รายงานการวิจัย

เรื่อง

การสร้างต้นแบบเพื่อลดความเสี่ยงแบบมีส่วนร่วมในชุมชนไทย: กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษซีราลีโนนในอาหารสัตว์

(Model Development for Participatory Risk Reduction in a Thai Community: A case study "Zearalenone Contamination in Animal Feed")

รองศาสตราจารย์ ดร.พาลาภ สิงหเสนี และคณะ

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การสร้างต้นแบบเพื่อลดความเสี่ยงแบบมีส่วนร่วมในชุมชนไทย: กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษซีราลีโนน ในอาหารสัตว์

(Model Development for Participatory Risk Reduction in a Thai Community: A case study "Zearalenone Contamination in Animal Feed")

รองศาสตราจารย์ ดร.พาลาภ สิงหเสนี

ภก. ดร. ธีรเดช สุระมานะ

นางศศิธร แจ่มถาวร

นางสาวศุทธฤทัย เชิญขวัญมา

ภญ. ดร. นพรัตน์ นันทรัตนพงศ์

นางกัลยา ซาพวง

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

การวิจัยเรื่อง "การสร้างต้นแบบเพื่อลดความเสี่ยงแบบมีส่วนร่วมในชุมชนไทย: กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน ในอาหารสัตว์" มีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น โดยลดความเสี่ยงการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราในอาหารสัตว์ โดยเกษตรกรสามารถหาแนวทางที่จะลดปัญหาการปนเปื้อนในชุมชนได้ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ประจำ นอกจากนี้แนวทางที่กลุ่มชุมชนเสนอปรับเปลี่ยนนโยบายด้านการส่งเสริมคุณภาพและมาตรฐานของ อุตสาหกรรมอาหารไทยให้เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ ยังน่าจะนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาจากสารพิษอื่นๆ ของชุมชนด้วย

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

การศึกษาการสร้างต้นแบบเพื่อลดความเสี่ยงแบบมีส่วนร่วมในชุมชนไทย กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนนในอาหารสัตว์ เพื่อตรวจวัดระดับซีราลีโนนในวัตถุดิบที่ใช้ผลิตอาหารสัตว์และปัจจัยต่างๆที่อาจมีผลกระทบต่อการเกิดซีราลีโนนในวัตถุดิบและอาหารสัตว์ ได้แก่ ข้าวโพด กากถั่วเหลือง ถั่วเหลืองอบ ปลาป่น รำละเอียด วัดอุณหภูมิ ความชื้น ในวัตถุดิบและภายในโรงเก็บ และสภาพแวดล้อมโดยรวม ของฟาร์มที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมลดความเสี่ยงการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราในอาหารสัตว์ในแต่ละภาคของประเทศ โดยทำการศึกษาในพื้นที่ทั้งหมด 3 ภาค ภาคละ 3 จังหวัด ผลการศึกษาข้อมูลลักษณะทางประชากร เศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพอนามัยของคนงานที่ทำงานในฟาร์มจำนวน 657 คน จำแนกเป็นคนงานในภาคกลางจำนวน 256 คน ภาคตะวันออกจำนวน 141 คน และภาคเหนือจำนวน 260 คน มีอายุเฉลี่ย 31.6 ปี ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย เมื่อสอบถามความรู้เกี่ยวกับเชื้อราชนิดต่างๆ ว่ารู้จักหรือเคยได้ยินชื่อมาก่อนหรือไม่ พบว่า ส่วนใหญ่จะไม่รู้จักหรือเคยได้ยินมาก่อน มีส่วนน้อยที่รู้จักหรือรู้จักดี ผลการตรวจหาสารพิษซีราลีโนนในอาหารสัตว์และวัตถุดิบ พบว่า ภาคกลางมีปัญหาซีราลีโนนมากที่สุดในข้าวโพด และอาหารสำเร็จรูปสำหรับสุกรที่กำลังเลี้ยงลูก ภาคเหนือพบปัญหามากที่สุดในรำละเอียดและกากถั่วเหลือง ส่วนภาคตะวันออก พบปัญหามากที่สุดในปลาป่น กากถั่วเหลืองและข้าวโพด เมื่อเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของปัญหาการปนเปื้อนในอาหารสุกรแต่ละชนิดในแต่ละภาคและฤดูกาล เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังและแก้ไขปัญหา พบว่า การปนเปื้อนของซีราลีโนนในอาหารสุกร (ที่มีค่าสูงเกิน 100 ppb) ในแต่ละฤดูและแต่ละภาค พบว่าเกิดขึ้นในฤดูหนาว และภาคเหนือมีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังตรวจพบระดับซีราลีโนนที่สูงเกิน 100 ppb ทั้งในวัตถุดิบที่นำเข้าและที่ผลิตภายในประเทศในบางชนิด เช่น ถั่วเหลืองอบและปลาป่นที่มาจากต่างประเทศ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวได้นำมาเป็นต้นแบบเพื่อใช้ในการสื่อสารความเสี่ยงแบบมีส่วนร่วม อันเป็นเครื่องมือนำไปสู่การลดความเสี่ยงโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในการดำเนินการและตัดสินใจด้วยตนเอง ในเบื้องต้นเป็นการชี้แจงสถานการณ์ปัญหาพร้อมทั้งให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ให้เกษตรกรได้นำไปเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจใดๆ เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมของแต่ละแห่งเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการ

คำสำคัญ : ซีราลีโนน, เกษตรกร, อาหารสัตว์, การสื่อสารความเสี่ยง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมงานวิจัย ดังมีรายนามต่อไปนี้

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

1. ศ.นพ.นิกร ดุสิตสิน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
2. ศ.นสพ.พีระศักดิ์ จันทร์ประทีบ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
3. ผศ. ยุพา อ่อนท้วม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
4. นพ. วีระ นิยมวัน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ

ผู้วิจัยภาคสนาม

1. รศ. ดร. พาลาภ สิงหเสนี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
2. รท. ภก. ดร. ธีรเดช สุระมานะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
3. คุณศุทธฤทัย เชิญขวัญมา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
4. คุณศศิธร แจ่มถาวร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
5. ภญ. ดร. นพรัตน์ นันทรัตนพงศ์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
6. คุณกัลยา ชาพวง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
7. นายสัตวแพทย์วีรวัฒน์ ฉายา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ

คณะผู้ดำเนินการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการและวิทยากร

1. รศ. ดร. พาลาภ สิงหเสนี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
2. รท. ภก. ดร. ธีรเดช สุระมานะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
3. คุณศุทธฤทัย เชิญขวัญมา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
4. คุณศศิธร แจ่มถาวร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
5. ภญ. ดร. นพรัตน์ นันทรัตนพงศ์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
6. คุณกัลยา ชาพวง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
7. คุณขวัญชื่น ศรีเปารยะ กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข
8. คุณวิศิษฐ์ จันทรสกุล บริษัท ไทยนีโอไบโอเทคจำกัด
9. ภญ. ดร. ทิพิชา โปษยานนท์ กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
10. ภก. วีระกิตติ์ เตชะกิตติโรจน์ กองควบคุมยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
11. ผศ. ดร. สุวิมล กีรติพิบูล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

			หน้า
คำนำ			ก
บทคัดย่อ			ข
กิตติกรรมประกาศ			ค
สารบัญ			ง
สารบัญตาราง			จ
สารบัญแผนภูมิ			ฉ
บทที่ 1	บทนำ		
	1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2	วัตถุประสงค์	2
	1.3	ขอบเขตของการศึกษา	2
	1.4	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2	ทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง		
	2.1	การเกิดพิษเนื่องจากสารพิษจากเชื้อรา	3
	2.2	ซีราลีโนน	10
		2.2.1 คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์	11
		2.2.2 ความเป็นพิษ	12
		2.2.3 กลไกการออกฤทธิ์ของซีราลีโนน	14
	2.3	การศึกษาการปนเปื้อนซีราลีโนนในประเทศไทย	20
บทที่ 3	วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ		
	3.1	ระเบียบวิธีวิจัย	22
	3.2	ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย	22
		3.2.1 งานวิจัยภาคสนาม	
		ก. การเก็บตัวอย่าง	25
		ข. การเก็บแบบสอบถาม	26
		ค. การวิเคราะห์ตัวอย่าง	26
		ง. การวิเคราะห์ข้อมูล	26
		3.2.2 การประชุมเชิงปฏิบัติการ	27

บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางประชากร เศรษฐกิจ และสังคม 29

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ 45

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยภาคสนามและข้อเสนอแนะ 62

โครงการระยะที่ 2 การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ 65

กำหนดการประชุม 68

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม 69

คำกล่าวเปิดการประชุม 71

ความเป็นมาปัญหาสารพิษเชื้อราซีราลีโนนและแนวทางแก้ไขปัญหา 73

การจัดการปัญหาการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อการผลิตอาหารสัตว์ของประเทศไทย 77

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาสารพิษจากซีราลีโนน 89

การออกแบบทางวิศวกรรมที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาการปนเปื้อนซีราลีโนน 94

สรุปรายงานการประชุม 98

การสื่อความเสี่ยง 100

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก 1 แบบสอบถาม

ภาคผนวก 2 วิธีการตรวจวิเคราะห์โดยใช้ ELISA Test Kit (บริษัทนีโอ ไบโอเทค)

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	คุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดปกติและข้าวโพดที่มีเชื้อรา	5
ตารางที่ 2	เชื้อราและสารพิษที่สร้าง (แสดงสูตรโครงสร้าง)	7
ตารางที่ 3	ชนิดของไมโคท็อกซินและผลกระทบที่เกิดต่อสัตว์	8
ตารางที่ 4	ข้อเสนอแนะปริมาณของสารพิษจากเชื้อราในอาหารสุกร	9
ตารางที่ 5	การเกิด hepatocellular adenoma ในหนู	14
ตารางที่ 6	ฤทธิ์ของซีราลีโนนในหนูทดลอง	18
ตารางที่ 7	ค่ากำหนดของระดับซีราลีโนนในอาหารสัตว์	19
ตารางที่ 8	การตกค้างของซีราลีโนนในน้ำนมวัวที่ได้รับอาหารที่มีการปนเปื้อนของสารพิษ	19
ตารางที่ 9	สารพิษซีราลีโนนที่ตรวจพบในวัตถุดิบจากท้องถิ่นและนำเข้า ช่วงเมษายน 2541-มีนาคม 2542	20
ตารางที่ 10	ผลการวิเคราะห์สารพิษจากเชื้อราชนิดต่างๆ	21
ตารางที่ 11	ลักษณะทางประชากรของคนงานในฟาร์ม	30
ตารางที่ 12	จำนวนการตั้งครรภ์ของคนงานในฟาร์ม	31
ตารางที่ 13	จำนวนบุตรที่มีชีวิตของคนงานในฟาร์ม	31
ตารางที่ 14	จำนวนบุตรที่เสียชีวิตของคนงานในฟาร์ม	32
ตารางที่ 15	การทำแท้งของคนงานหญิงหรือภรรยาของคนงานชาย	32
ตารางที่ 16	ตำแหน่งการทำงานที่ปฏิบัติของคนงานในฟาร์ม	33
ตารางที่ 17	ระยะเวลาที่ทำงานในฟาร์ม	33
ตารางที่ 18	อาชีพเสริมของคนงาน	33
ตารางที่ 19	การทำงานก่อนมาทำงานที่ฟาร์ม	34
ตารางที่ 20	ชั่วโมงการทำงานต่อวัน	34
ตารางที่ 21	จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์	34
ตารางที่ 22	รายได้ต่อเดือน	35
ตารางที่ 23	สภาพแวดล้อมทั่วไปภายในโรงเก็บวัตถุดิบ	35
ตารางที่ 24	การแต่งกายหรือการใช้เครื่องป้องกันขณะทำงานของคนงาน	36
ตารางที่ 25	ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้เรื่องสารพิษ/เชื้อรา	36
ตารางที่ 26	ข้อมูลสุขภาพในปัจจุบันเกี่ยวกับโรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรัง	38

ตารางที่ 27	อาการผิดปกติของร่างกายที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน	39
ตารางที่ 28	การดูแลตนเองเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ	40
ตารางที่ 29	การใช้ยาในปัจจุบัน	40
ตารางที่ 30	การใช้ชีวิตประจำวันของคนงาน	41
ตารางที่ 31	ข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธุ์(สำหรับผู้หญิง)	42
ตารางที่ 32	ข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธุ์(สำหรับผู้ชาย)	44
ตารางที่ 33	แสดงค่า Mean±SE ของระดับซีราลีโนนในตัวอย่างอาหารสุกรชนิดต่างๆ	47
ตารางที่ 34	แสดงค่าต่ำสุด-สูงสุดของระดับซีราลีโนนในตัวอย่างอาหารสุกรชนิดต่างๆ	48
ตารางที่ 35	แสดงจำนวนตัวอย่างของกากถั่วเหลือง ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	49
ตารางที่ 36	แสดงจำนวนตัวอย่างของข้าวโพด ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	50
ตารางที่ 37	แสดงจำนวนตัวอย่างของถั่วเหลืองอบ ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	50
ตารางที่ 38	แสดงจำนวนตัวอย่างของปลาป่น ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	50
ตารางที่ 39	แสดงจำนวนตัวอย่างของรำละเอียด ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	51
ตารางที่ 40	แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	51
ตารางที่ 41	แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารผสมสุกรอุ้มท้อง ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	52
ตารางที่ 42	แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	52
ตารางที่ 43	แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารสำเร็จสุกรอุ้มท้อง ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	53
ตารางที่ 44	แสดงร้อยละของจำนวนตัวอย่างชนิดต่างๆ ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb	54
ตารางที่ 45	ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตัวอย่างแต่ละชนิด	55
ตารางที่ 46	แสดงร้อยละของแหล่งที่มาของอาหารสุกรชนิดต่างๆ	59
ตารางที่ 47	แสดงผลจำนวนตัวอย่างอาหารสุกรชนิดต่างๆ ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb เปรียบเทียบระหว่างแหล่งที่มาในประเทศและการนำเข้าจากต่างประเทศ	60
ตารางที่ 48	แสดงจำนวนและร้อยละของลักษณะการเก็บอาหารชนิดต่างๆ	61

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
รูปที่ 1	การเปลี่ยนแปลงของซีราลีโนนในร่างกาย	12
รูปที่ 2	ภาพหมูที่พบอวัยวะเพศบวมแดงจากการกินอาหารที่มีสาร ซีราลีโนนปนเปื้อน	13
รูปที่ 3	พื้นที่เก็บตัวอย่างภาคกลางและภาคตะวันออก	25
รูปที่ 4	พื้นที่เก็บตัวอย่างภาคเหนือ	26
รูปที่ 5	เครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างวัตถุดิบ (หลาวหรือฉ่ำ)	28
รูปที่ 6	ค่าเฉลี่ยระดับซีราลีโนนในอาหารแต่ละชนิดในภาคกลางเปรียบเทียบ 3 ฤดู	45
รูปที่ 7	ค่าเฉลี่ยระดับซีราลีโนนในอาหารแต่ละชนิดในภาคเหนือเปรียบเทียบ 3 ฤดู	46
รูปที่ 8	ค่าเฉลี่ยระดับซีราลีโนนในอาหารแต่ละชนิดในภาคตะวันออกเปรียบเทียบ 3 ฤดู	46
รูปที่ 9	วงจรการเกิดสารพิษซีราลีโนน	65

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาสารพิษจากเชื้อราเป็นปัญหาสำคัญของหลายประเทศทั่วโลก ดังนั้นเพื่อเป็นการรักษาคุณภาพของอาหารสัตว์และเพิ่มประสิทธิภาพการส่งออกของไทย คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าการวิเคราะห์หาระดับสารพิษซีราลีโนนในอาหารสุกร ตลอดจนคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้ ความชื้นและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากซีราลีโนนเป็นตัวการทำให้เกิดความผิดปกติเกี่ยวกับฮอร์โมนในสุกรเพศเมีย เป็นเหตุให้แม่พันธุ์สุกรลดอัตราการผสมติด เพิ่มอัตราการแท้งลูกและลูกตายแรกเกิด ในสุกรเพศผู้จะเกิดเต้านมใหญ่ ลูกอัณฑะฝ่อ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลเสียหายตามมาต่อการส่งออกพ่อแม่พันธุ์สุกร นอกจากนี้การที่สารพิษซีราลีโนนมีการปนเปื้อนอยู่ในอาหารเลี้ยงสุกรและหรือตกค้างอยู่ในตัวสุกร เมื่อบริโภคเนื้อสุกรเข้าไปเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดการสะสมของสารพิษ ก่อให้เกิดมะเร็งในเนื้อเยื่อที่เป็น Estrogen dependent ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ในอนาคต

แนวทางการส่งเสริมสุขภาพตามกฎบัตรออตตาวาและอื่นๆ รวมทั้งกฎบัตรกรุงเทพ ซึ่งได้มีการประชุมระดับนานาชาติขึ้นในประเทศไทย สนับสนุนให้เกิดการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน เช่น ภาคราชการ เอกชน ผู้ประกอบการ สมาคมวิชาชีพ ในการลดความเสี่ยงที่อาจมีต่อสุขภาพ รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดการเสนอเพื่อปรับเปลี่ยนนโยบาย หรือให้เกิดผลดีต่อสุขภาพของทุกๆ คนที่เกี่ยวข้องและการพัฒนาในระยะยาว

1.2 วัตถุประสงค์

<u>วัตถุประสงค์ระยะยาว</u>

- เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการประกันคุณภาพ การผลิตอาหารของประเทศไทย อันเป็นหนึ่งในกลยุทธ์เพื่อพัฒนาระบบควบคุมตรวจสอบและออกใบรับรอง สำหรับอุตสาหกรรมอาหารส่งออกของประเทศไทย
- พัฒนาบุคลากรในระบบการวิเคราะห์ความเสี่ยงของชุมชน เพื่ออุตสาหกรรมอาหารส่งออกของประเทศไทยในอนาคต

<u>วัตถุประสงค์ระยะสั้น</u>

- เพื่อตรวจหาระดับของซีราลีโนนในอาหารสัตว์และวัตถุดิบที่ใช้ของแต่ละฟาร์ม เช่น ข้าวโพด กากถั่วเหลือง มันเส้นรำ เป็นต้น
- เพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่อาจมีผลต่อการเกิดซีราลีโนนในวัตถุดิบและอาหารสัตว์ ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย เช่น อุณหภูมิ ความชื้นภายในโรงเก็บวัตถุดิบ สภาพแวดล้อมโดยรวม แหล่งที่มาของวัตถุดิบ (ในประเทศหรือต่างประเทศ)
- เพื่อให้เกษตรกรเจ้าของฟาร์ม และโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตอาหารสำเร็จรูป สามารถคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพทั้งจากในประเทศหรือต่างประเทศ รวมทั้งรู้จักวิธีการเก็บรักษาวัตถุดิบ/อาหารสัตว์ อย่างถูกต้อง เช่น การรักษาอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในระดับที่สามารถยับยั้งการแพร่กระจายของเชื้อราได้ โดยทดลองรูปแบบการมีส่วนร่วมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ทำการศึกษาการปนเปื้อนของสารพิษซีราลีโนนในวัตถุดิบ/อาหารสัตว์ ในพื้นที่ทั้งหมด 3 ภาค ภาคละ 3 จังหวัด คือ

1. ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย
2. ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดนครปฐม จังหวัดราชบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี
3. ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดระยอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- การศึกษาครั้งนี้จะช่วยในการวางแผนงาน และแนวคิดร่วมของผู้นำชุมชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล
- เพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนสารพิษซีราลีโนนในอาหารสัตว์ และทราบถึงปัจจัยหลักของสาเหตุการเกิดสารพิษซีราลีโนน โดยเกษตรกรสามารถหาแนวทางที่จะลดปัญหาในชุมชนได้
- โครงการระยะที่สอง ได้แก่การนำเสนอข้อมูลแก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากภาคต่างๆ โดนจัดให้มีการอบรม เสนอผลการวิจัยเบื้องต้น นอกจากนี้เปิดโอกาสให้เกิดการมองปัญหาร่วมกัน วางแผนการแก้ปัญหา จัดลำดับความสำคัญของปัญหา และการนำเสนอปัญหาเพื่อให้เกิดการลดความเสี่ยง โดยผู้กำหนดนโยบายในเรื่องการเฝ้าระวังและลดความเสี่ยงจากสารพิษซีราลีโนน

บทที่ 2

ทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ประเทศไทยในปัจจุบันได้มีการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์จากต่างประเทศเข้ามาหลายชนิด ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีการระบาดของเชื้อราจากเขตหนาวมายังประเทศไทยโดยการติดมากับตัววัตถุดิบ ถุงที่บรรจุ และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง ในประเทศไทยในบางพื้นที่ เช่น ภาคเหนือ ภาคอีสาน จะมีช่วงอุณหภูมิที่กว้าง คือตั้งแต่เข้าใกล้ 0°C จนถึง 40 °C จึงเหมาะที่เชื้อราทุกชนิดจะเจริญได้ดี ประกอบกับบางพื้นที่มีความชื้นสูง แม้อุณหภูมิไม่ค่อยสูงนัก ก็สามารถทำให้เชื้อราที่เจริญเติบโตในที่อุณหภูมิต่ำเพิ่มจำนวนได้

สารพิษจากเชื้อรา หมายถึงสารพิษซึ่งเป็นเมตาบอไลท์ที่ผลิตขึ้นโดยเชื้อราหลายชนิดด้วยกัน ทำให้เกิดพิษในคนและสัตว์ทั้งอาการพิษแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง ไมโคท็อกซินจัดว่าเป็นสารพิษที่ร้ายแรงกลุ่มหนึ่ง เมื่อสัตว์เลี้ยงกินอาหารที่มีสารพิษจากเชื้อราติดต่อกัน จะทำให้สัตว์เลี้ยงไม่เจริญเติบโต มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ ถ้าได้รับในปริมาณสูงจะทำให้เกิดเนื้องอกหรือมะเร็งได้

2.1 การเกิดพิษเนื่องจากสารพิษจากเชื้อรา

Mycotoxicosis หมายถึงการเกิดพิษเนื่องจากกินอาหารที่มีไมโคท็อกซินชนิดใดชนิดหนึ่งปะปนอยู่ โดยทั่วไปอาหารสัตว์ เช่นข้าวโพดหรือเมล็ดพืชชนิดต่าง ๆ หรืออาหารผสมสำเร็จมักจะมีสารพิษที่สร้างขึ้นโดยเชื้อราผสมอยู่ด้วย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของปศุสัตว์ทุกชนิดรวมทั้งสัตว์ปีก หลักการทั่วไปในการพิจารณาถึงการเกิดพิษเนื่องจากไมโคท็อกซินในสัตว์มีดังนี้

1. สัตว์ป่วยโดยไม่ทราบสาเหตุ
2. ไม่มีการติดต่อจากสัตว์ป่วย จากตัวหนึ่งไปอีกตัวหนึ่งหรือไปยังอีกฟาร์มหนึ่ง
3. ทำการรักษาด้วยยาหรือปฏิชีวนะไม่ได้ผล
4. สัตว์แสดงอาการป่วยตามความเปลี่ยนแปลงของอากาศโดยเฉพาะในสภาพดินฟ้าอากาศที่เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา

การที่เชื้อราจะขึ้นได้ดีบนอาหารและผลิตไมโคท็อกซินนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและสิ่งแวดล้อมต่างๆ คือ

1. อาหารนั้นประกอบด้วย substrate คือ พวกคาร์โบไฮเดรทที่เหมาะสมกับเชื้อราแต่ละชนิด

2. บริเวณที่เก็บมีความชื้นพอเหมาะคืออยู่ระหว่าง 10-19 % และความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 70 % ขึ้นไป

3. อุณหภูมิที่เหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นกับเชื้อราแต่ละชนิด ตัวอย่างเช่นเชื้อรา Aspergilus flavus จะสร้างท็อกซินที่อุณหภูมิที่ 12-47 °C ส่วนเชื้อราพวกฟูซาเรียม จะขึ้นได้ดีใกล้จุดเยือกแข็ง หรือบางชนิดขึ้นได้ดีที่อุณหภูมิที่ 15 °C เชื้อราชนิดเดียวกันที่อุณหภูมิต่างกัน จะผลิตสารพิษต่างชนิดกัน ตัวอย่างเช่น Fusarium spp. ที่อุณหภูมิระหว่าง 10 -12 °C จะผลิตสารพิษในกลุ่ม trichothecenes ได้แก่ T2-toxin, HT2-toxin Diacetoxyscirpenol, vomonoxin แต่ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ราชนิดนี้จะสร้างสารพิษ ฟูโมนิซิน และซีราลีโนน (เกรียงศักดิ์, 2540) นอกจากนี้ยังเกิดการเปลี่ยนแปลงของสารพิษได้ เช่น vominoxin เปลี่ยนรูปมาจาก T2-Toxin ดังนั้น ถ้ามีการตรวจพบสารพิษอย่างใดอย่างหนึ่ง ก็คาดการณ์ว่าจะสามารถตรวจพบอีกชนิดหนึ่งได้เช่นกัน

4. สภาวะกรดด่างของสภาพแวดล้อมหรือวัตถุดิบอาหารสัตว์ มีผลกระทบต่อการเจริญของเชื้อราต่างกัน โดยทั่วไป ในที่ที่เป็นกรดมากการเจริญเติบโตของเชื้อราและการสร้างสปอร์จะลดน้อยลง

5. ปริมาณออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าปริมาณของออกซิเจนลดลง จาก 5 เหลือ 1 และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น พบว่าเชื้อรา Aspergilus flavus จะสร้างสารพิษน้อยลง

ในธุรกิจการเลี้ยงสัตว์ ความเสียหายอันเนื่องมาจากเชื้อรามักเกิดขึ้นเสมอทุกขั้นตอน ตั้งแต่ระหว่างการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาในคลังสินค้า หรือขณะลำเลียงเพื่อนำไปผลิตเป็นอาหารสัตว์ ในวัตถุดิบที่มีเชื้อราเจริญเติบโตจะทำให้คุณค่าของอาหารสัตว์ลดลง เนื่องจากถูกเชื้อราใช้เป็นแหล่งอาหาร (ดูตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดปกติและข้าวโพดที่มีเชื้อรา (Tindall, 1993)

	Metabolized Energy (Kcal/Kg)	โปรตีน	ไขมัน	กาก	แป้ง	น้ำตาล
ข้าวโพดดี	3410	8.9	4.0	3.1	57.6	4.3
ข้าวโพดขึ้นรา	3252	8.3	1.5	3.4	58.1	4.6

เมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้น สาเหตุแรกที่เรามักจะมุ่งประเด็นสงสัยคือการติดเชื้อจากจุลินทรีย์ แล้วมีการใช้เคมีบำบัดกันมากมาย แต่สัตว์ที่ได้รับการรักษาอาจจะไม่ค่อยตอบสนองต่อยาที่ใช้หรือตอบสนองน้อยมาก ซึ่งเราอาจคิดว่าเชื้อเกิดการดื้อยา

สารพิษจากเชื้อรานั้น นับได้ว่าเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำความเสียหายให้กับธุรกิจการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยมาก แต่การวิเคราะห์หาสารพิษแต่ละชนิดในอดีตที่ผ่านมา ประสบกับวิธีการวิเคราะห์ที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง จึงไม่ค่อยนิยมวิเคราะห์หาสารพิษกันอย่างจริงจัง แต่ในปัจจุบันนี้การวิเคราะห์สารพิษทำได้สะดวกรวดเร็วและมีความแม่นยำมากขึ้น ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาแล้วไม่แน่ใจในการวินิจฉัยโรค ควรส่งวัตถุดิบหรืออาหารสัตว์ตรวจเช็คหาสารพิษทั้งชนิดและปริมาณของสารพิษที่มีแนวโน้มที่อาจจะเกิดขึ้นและเป็นสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดโรคโดยทันที การวินิจฉัย โรคที่ผิดพลาดนั้น นอกจากจะไม่ช่วยแก้ปัญหาแล้วยังอาจทำให้ปัญหาทวีความรุนแรงมากขึ้น

สารพิษจากเชื้อราที่เกิดขึ้นบ่อยและทำความเสียหายมาที่สุดในปัจจุบันมีอยู่หลายชนิด เช่น อะฟลาท็อกซิน ซีราลีโนน ออคราท็อกซิน โวมิท็อกซิน ฟูโมนิซิน ที 2 ท็อกซิน เป็นต้น ซึ่งสารพิษแต่ละชนิดจะเป็นสาเหตุให้สัตว์เกิดอาการ อ่อนแอเป็นโรคง่าย การเจริญเติบโตลดลดลง ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตต่ำลง ประสิทธิภาพและความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำลง รวมไปถึงภูมิคุ้มกันลดต่ำลง จากการทดลองของ วารีและอรวรรณ (2450) ได้ทำการตรวจหาเชื้อราในอาหารสัตว์ 50 ตัวอย่าง พบว่าเชื้อราที่พบมาก ได้แก่กลุ่ม Aspergillus, Fusarium และ Penicillium และรายงานผลการตรวจสอบสารพิษในอาหารสำเร็จรูป และวัตถุดิบอาหารสัตว์ จากฟาร์มในจังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ เดือน เมษายน 2541- มีนาคม 2542 (พันทิพา, 2542) พบสารพิษอะฟลาท็อกซิน, ฟูโมนิซิน, ออคราท็อกซิน, ที 2 ท็อก-ซิน, โวมิท็อกซิน และซีราลีโนน

สารพิษแต่ละชนิดจะก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสัตว์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

- ชนิดของสารพิษ
- ชนิดของสัตว์
- อายุของสัตว์
- ปริมาณสารพิษที่สัตว์ได้รับเข้าไป

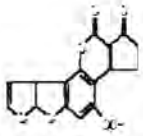
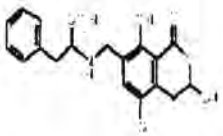
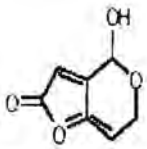
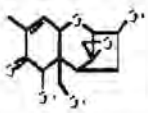
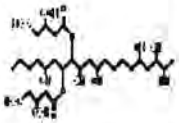
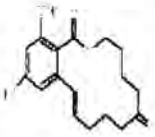
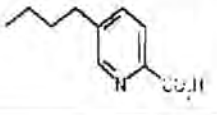
วิธีการป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น ทำได้โดยโดย

1. เลือกซื้อวัตถุดิบที่ใหม่และมีความชื้นต่ำกว่า 14%
2. เก็บวัตถุดิบหรืออาหารสัตว์ไว้ในโรงเก็บมาตรฐานที่สามารถป้องกันแมลงและศัตรูพืช จำพวกนก หนู ได้
3. ถ้าจำเป็นต้องเก็บวัตถุอาหารสัตว์ไว้นาน ๆ ควรใช้สารป้องกันเชื้อราผสมวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้นเพื่อป้องกันเชื้อราที่อาจเกิดขึ้นหรือปนเปื้อนมาไม่ให้เจริญเติบโตขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณได้
4. ไม่ควรเก็บอาหารสัตว์สำเร็จรูปไว้นานเกิน 20-30 วัน
5. หมั่นทำความสะอาดอุปกรณ์ให้น้ำ ให้อาหาร รางน้ำ เครื่องผสมอาหาร โดยเฉพาะตามซอกมุมต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นที่หมักหมมสะสมเชื้อรา และสปอร์ได้
6. ควรตรวจสอบคุณภาพของอาหารสัตว์และวัตถุดิบอาหารสัตว์อยู่เสมอ

ตารางที่ 2 เชื้อราและสารพิษที่สร้าง (แสดงสูตรโครงสร้างของสารพิษ)

Anim. Res. 51 (2002) 81–99 Mycotoxins in feeds and their fate in animals: a review

Alexandros Yiannikouris, Jean-Pierre Jouany

Fungi	Mycotoxins
Aspergillus flavus, A. parasiticus, A. nomius	**Aflatoxins B1, B2, G1, G2** 
Penicillium verrucosum, Aspergillus clavatus	**Ochratoxin A** 
Penicillium expansum, P. urticae, Aspergillus clavatus, Byssochlamys nivea	**Patulin** 
Fusarium sporotrichioides, F. graminearum, F. culmorum, F. poae, F. roseum, F. tricinctum, F. acuminatum	**Trichothecenes (Deoxynivalenol)** 
Fusarium moniliforme, F. proliferatum	**Fumonisins B1, B2, B3** 
Fusarium graminearum, F. culmorum, F. crookwellense	**Zearalenone** 
F. moniliforme, F. crookwellense, F. subglutinans, F. sambucinum, F. napiforme, F. heterosporum, F. oxysporum, F. solani, F. proliferatum	**Fusaric acid** 

ตารางที่ 3 ชนิดของไมโคท็อกซินและผลกระทบที่เกิดต่อสัตว์

ชนิดของสารพิษ	สัตว์ที่ไวต่อสารพิษ	ผลที่เกิดต่อสัตว์	ค่าต่ำสุด
อะฟลาท็อกซิน	ไก่	อาการตกเลือดที่กล้ามเนื้อ ตับบวมโต อาการเฉียบพลันไก่จะฟุบหมอบและตาย มีผลต่อภูมิคุ้มกัน โรค ไข่ลดลงและอัตราการฟักลดลด	20-50 ppb
ซีราลีโนน	สุกร	มีอาการคล้ายเป็นสัด มีอวัยวะเพศบวมแดง เต้านมและหัวนมขยายใหญ่ ตัวเมียอุ้มท้องถ้าได้รับเข้าไปแม้เพียงเล็กน้อย (ต่ำกว่า 0.-3 ppm) จะทำให้แท้งได้	300 ppb
ออคราท็อกซิน	ไก่ สุกร	ทำให้เกิดแผลที่ปาก โดนลิ้น ทางเดินอาหาร ทำลายเซลล์สมอง เกิดอาการทางประสาท แกระแกรน มีผลต่อภูมิคุ้มกันโรค	ไก่ 100 ppb สุกร 100 – 300 ppb
โวมิท็อกซิน	สุกร	ไม่ยอมกินอาหารหรือกินอาหารแล้วจะอาเจียนออกมา ท้องเสีย	0.5 – 0.8 ppm
ฟูโมนิซิน	ไก่ สุกร	เบื่ออาหาร หยุดกินอาหารทันที ท้องเสีย อุจจาระเหลวเป็นน้ำในระยะแรก ๆ กระดูกอ่อน ในไก่จะเดินขาถ่างเหมือนเป็ด บางตัวฟุบหมอบ มีอาการของระบบทางเดินหายใจ	0.8 – 1 ppm
ที 2 ท็อกซิน	ไก่	ไตบวมอักเสบ มีผลต่อภูมิคุ้มกัน อัตราการฟักลดลง	20 ppb

ตารางที่ 4 ข้อเสนอแนะค่ามาตรฐานของสารพิษจากเชื้อราในอาหารสุกร (Miller, 1991)

ชนิดของสุกร	ปริมาณสารพิษ (ppb)			
	โวมิท็อกซิน	ที 2 ท็อกซิน	ซีราลีโนน	อะฟลาท็อกซิน
แม่พันธุ์	1000	300	300	100
ลูกสุกร	500	100	-	20
สุกรรุ่น	-	300	500	
สุกรขุน	1000	-	-	200
พ่อพันธุ์หนุ่ม	-	-	50	-
สุกรพ่อพันธุ์	-	-	1000	-

วิธีการกำจัดการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา

ท็อกซินที่ผลิตโดยเชื้อราทุกชนิดเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายทั้งต่อคนและสัตว์ ดังนั้นจึงจะเป็นที่ต้องค้นหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะสามารถกำจัดหรือทำลายท็อกซินเหล่านั้น การทำลายท็อกซินมีหลายแบบหลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของท็อกซิน ซึ่งอาจทำลายโดยใช้สารเคมี ใช้วิธีสกัดด้วยสารเคมี ใช้รังสี หรือทำลายโดยใช้วิธีทางกายภาพ เช่น หุงต้ม อบ นึ่ง หรือใช้ความร้อนสูง ตลอดจนศึกษาทดสอบเพื่อหาพันธุ์พืชที่มีความต้านทานต่อเชื้อราที่สร้างท็อกซิน รวมทั้งศึกษาเพื่อพัฒนาการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาที่เหมาะสม อย่างไรก็ดี ควรเป็นวิธีที่ใช้ง่าย สะดวก ไม่แพง ขจัดพิษได้หลายชนิด

2.2 ซีราลีโนน (Zearalenone)

ซีราลีโนน คืออะไร

ซีราลีโนน (phenolic resorcyclic acid lactone) **เป็นสารพิษจากเชื้อราในกลุ่ม** *Fusarium* **ซึ่งสารพิษชนิดอื่นที่ถูกสร้างจากราใน genus เดียวกันได้แก่** fumonisin,trichothecene **และ** nivalenol **สารพิษซีราลีโนนจัดเป็น** nonsteroidal-estrogenic mycotoxin **สามารถถูกตรวจพบ ว่ามีการปนเปื้อนได้บ่อย ในพืชที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวฟ่าง เป็นต้น ในวัตถุดิบอาหารสัตว์เช่น มันเส้น กากถั่วเหลือง รำ และ ในอาหารสัตว์** (Sinhaseni et al.,2000) **สารพิษชนิดนี้มีโอกาสปนเปื้อนในเกือบทุกขั้นตอนของการผลิตอาหารสัตว์ การกระจายตัวของรา และสารพิษชนิดนี้พบได้ในทุกภูมิภาคของโลก รวมทั้งประเทศไทย และประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้** (Yamashita et al.,1995)

เชื้อรากลุ่มนี้จะขึ้นบนข้าวโพดหรืออาหาร ในสภาพที่มีความชื้นสูงที่อุณหภูมิ 25-28 °C **เชื้อรากลุ่มนี้จะสร้างสารพิษซีราลีโนนภายใน** 2 **สัปดาห์ และจะสร้างได้ดีหากอุณหภูมิลดต่ำลงถึง** 12 °C

ซีราลีโนนเป็นสารพิษที่มีฤทธิ์คล้ายกับฮอร์โมนเอสโตรเจน สุกรจะไวต่อสารพิษตัวนี้มากคือ เมื่อสุกรได้รับสารพิษนี้เข้าไปจะแสดงอาการคล้ายเป็นสัด มีอวัยวะเพศบวมแดง เต้านมและหัวนมขยายใหญ่ ในกรณีที่สุกรอุ้มท้องได้รับซีราลีโนนเข้าไปแม้เพียงเล็กน้อย (ต่ำกว่า 0.5 ppm) **จะทำให้แท้งได้ หรือคลอดก่อนกำหนด ลูกสุกรที่คลอดออกมาอ่อนแอ ขนาดครอกเล็กลง ลูกสุกรเพศเมียอาจพบอวัยวะเพศบวมแดงขยายใหญ่ สำหรับในไก่พบว่ามีความอดทนต่อสารพิษตัวนี้สูง ในสัตว์จำพวกวัว ควาย แม้จะไม่มีความไวต่อสารซีราลีโนนเท่ากับในหมู แต่ก็มีการทดลองที่แสดงให้เห็นถึงความ สัมพันธ์ของฤทธิ์ของซีราลีโนนในวัว เช่น เป็นหมัน ผลิตน้ำนมได้ลดลงมีภาวะของเอสโตรเจนเกิน โดยพบว่า ในฟางข้าวที่ตรวจพบซีราลีโนน** 14 ppm **เป็นเหตุให้วัว เป็นหมัน แม่วัวที่ได้รับ ซีราลีโนน** 25-200 ppm **ต่อเนื่องเป็นเวลา** 42 **วัน จะมีอาการบวม และการขยายใหญ่ของ อวัยวะเพศภายนอก ในวัวก่อนวัยเจริญพันธุ์ที่กินข้าวโพดปนเปื้อนซีราลีโนน พบว่ามีเต้านมขยายใหญ่และมีการผลิตน้ำนมน้อยลง แต่ในวัวที่กินอาหารที่มีซีราลีโนนในระดับพีพีบี (385-1925 พีพีบี) เป็นเวลา** 7 **สัปดาห์ ไม่พบความผิดปกติของการผลิตน้ำนม และไม่พบการตกค้างของ ซีราลีโนนในน้ำนม ปัสสาวะ ซีรั่มและเนื้อ** (Diekman and Green, 1992)

2.2.1 คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์

ลักษณะเป็นผงเกล็ดสีขาว

สูตรโครงสร้าง : $C_{18}H_{22}O_5$

น้ำหนักโมเลกุล : 318.4 g/mol

จุดหลอมละลาย : 162-163°C

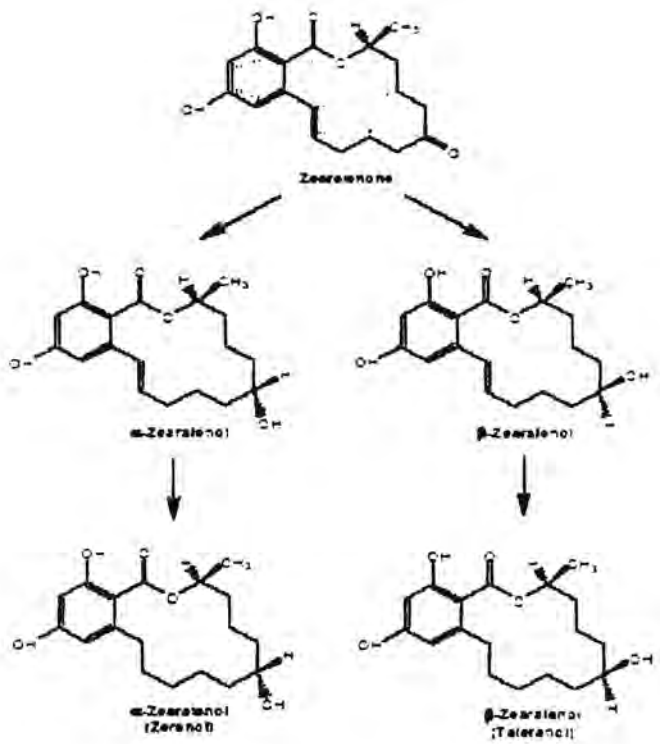
ค่าการละลาย : ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์เช่น acetonitrile, ethanol and acetone (100 mg/mL); ไม่ละลายในน้ำ

พิษจลนศาสตร์

การศึกษาพิษจลนศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงในร่างกายของซีราลีโนน พบว่า ซีราลีโนนสามารถถูกดูดซึมได้อย่างรวดเร็วเมื่อให้ทางการรับประทานและจะถูกเปลี่ยนแปลงที่ลำไส้ของสุกรและในคนได้เป็นอัลฟ้า และ เบต้าซีราลีนอล และ อัลฟ้า และ เบต้าซีราลานอล ตามลำดับ (ดูรูปที่ 1) ซึ่งจะไปรวมตัวกับ กรดกลูคูโรนิค ต่อไป อย่างไรก็ดีการเปลี่ยนแปลงนี้มีความแตกต่างกันไปในสัตว์แต่ละชนิด โดยในหมูจะพบในรูปการรวมตัวกับกลูคิวโรนิกของซีราลีโนนและซีราลีนอล ในขณะที่หนูขาวจะตรวจพบซีราลีโนนในรูปอิสระ และรูปที่รวมตัวกับกรดกลูคิวโรนิกเป็นหลัก แต่พบในรูปของซีราลีนอลได้น้อย (Kuiper-Googman et al. 1987, JECFA, 2000)

การขับถ่ายทางน้ำดี พบใน หนูขาวและหนูถีบจักร ในขณะที่ กระต่ายและหมู จะพบการขับถ่ายทางไตเป็นหลัก แม้ว่าในหมูจะพบว่ามีการขับถ่ายทางน้ำดี ซึ่งมีผลให้มีการดูดซึมกลับลำไส้ได้เช่นกัน ข้อมูลในคนยังมีข้อจำกัดแต่พบว่าการขับถ่ายทางไตก็น่าจะเป็นทางหลักที่พบในคน (Kuiper-Googman et al. 1987, JECFA, 2000)

รูปที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของซีราลีโนนในร่างกาย



การทำลาย

ซีราลีโนนสามารถถูกทำลายได้โดยความร้อน 100 ซ ใน สภาพที่เป็นด่างสูงเท่ากับ 12 หรือใช้สารเคมี เช่น แอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต 0.5% ที่ 60 ซ หรือ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5% ที่ 82 ซ (Muller, 1984, มาลินี, 2527)

2.2.2 ความเป็นพิษ

เชื้อราซีราลีโนน ทำให้เกิดปฏิกิริยาร่างกายคล้าย ๆ กับการได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) หรือเอสตราไดออล (estradiol-E2) มีรายงานถึงความเป็นพิษของสารซีราลีโนน ต่อสัตว์เศรษฐกิจ โดยเฉพาะในสุกร สารพิษชนิดนี้มีผลยับยั้งการเจริญของรังไข่ ลดอัตราการผสมติด เพิ่มอัตราการแท้งและลูกตายแรกเกิด (Yamashita et al.,1995) ในระดับที่สูงจะมีผลกระทบกระเทือนอย่างมากต่อการปฏิสนธิ การฝังตัวอ่อนในผนังมดลูก เมื่อตัวอ่อนตายหมด เกิดการแท้งตามมา หากอยู่ไปจนครบกำหนดคลอด ลูกสุกรแรกคลอดอ่อนแอและมักตายในเวลาต่อมา สุกรขุนวัยเจริญพันธุ์อาจพบการทะลักของลำไส้ใหญ่ส่วนตรง ผนังช่องคลอดอักเสบแดง มีการยื่นตัวของช่องคลอดหรือมดลูกทะลัก

ขยายขนาดของเครื่องเพศภายนอกในสุกรเพศเมีย เนื้อเยื่อบวมน้ำ รังไข่เจริญตัวได้น้อย แต่แสดงอาการเป็นสัดยาวนาน ยอมให้ผสมพันธุ์แต่ลูกสุกรแรกคลอดเพศเมียมีการขยายใหญ่ของเครื่องเพศภายนอก

สุกรสาวตั้งท้องครั้งแรกมักไวต่อการได้รับสาร พบช่องคลอดและเครื่องเพศภายนอกบวมแดง มีการตายของตัวอ่อนในระยะแรกของการตั้งท้องที่ระดับ 100 – 200 พีพีบี ส่วนผลของสารพิษต่อสุกรเพศผู้คือ การมีเต้านมใหญ่และอัณฑะฝ่อ (Flaninigan et al.,1991)

รูปที่ 2 ภาพ หมูที่พบอวัยวะเพศบวมแดงจากการกินอาหารที่มีสารซีราลีโนนปนเปื้อน

พิษเฉียบพลัน

ซีราลีโนนมีพิษเฉียบพลันต่ำ เมื่อให้ ในหนูถีบจักร หนูขาว หรือหนูตะเภา (ค่า LD50 ทางการรับประทาน คือ > 4000 ถึง 20,000 mg/kg น้ำหนักตัว) ความเป็นพิษเพิ่มมากขึ้นเมื่อให้โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง (Kuiper-Googman et al. 1987, JECFA, 2000)

พิษกึ่งเฉียบพลันและกึ่งเรื้อรัง

พบผลได้ทั้งในการทดลอง และในสัตว์เลี้ยงที่ได้รับซีราลีโนนทางปากเป็นเวลา 90 วัน ในหนู และแกะมีความไวของการเกิดพิษมากกว่าในสัตว์ฟันแทะ ค่า NOEL (No Effect Level)ในหนู คือ 40 mg/kg/day ในขณะที่ NOEL ในหนูขาว เป็น 100 mg/kg/day

พิษเรื้อรังและการเกิดมะเร็ง

การเกิดเป็น hepatocellular adenomas ในหนู (B6C3F1 mice) ที่ได้รับ ซีราลีโนน เป็นเวลา 103 สัปดาห์ เป็นดังนี้ (NTP, 1982)

ตารางที่ 5 การเกิด hepatocellular adenoma ในหนู

Dose (mg/kg/day)	hepatocellular adenomas (%)	
	Male	Female
0	8	0
50	6	4
100	14	14

2.2.3 กลไกการออกฤทธิ์ของซีราลีโนน

ถึงแม้ว่า ซีราลีโนนและอนุพันธุ์ จะมีสูตรโครงสร้างที่ต่างจากฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกาย แต่สารในกลุ่มนี้สามารถแสดงฤทธิ์คล้าย ฮอร์โมนเอสโตรเจนได้เนื่องจาก ซีราลีโนนและเมตาบอไลท์ของมัน มีความสามารถในการจับกับ ตัวรับเอสโตรเจน (estrogen recepter) ซึ่งพบได้ที่ มดลูก ต่อมน้ำนม ตับ และ ไฮโปทาลามัส ค่าการจับของตัวรับเอสโตรเจน ของเอสตราไดออล กับ ซีราลีโนน อยู่ระหว่าง <0.01- 0.1 ในขณะที่ อัลฟ่า-ซีราลีนอล จับได้แรงกว่าแต่ เบต้าซีราลีนอล จับได้อ่อนกว่า

ซีราลีโนน และ สารเมตาบอไลท์สามารถแย่งจับกับตัวรับเอสโตรเจนได้ ค่า relative binding affinities ต่อ rat uterine cytoplasmatic receptor เรียงตามลำดับดังนี้

อัลฟ่า-ซีราลานอล > อัลฟ่า-ซีราลีนอล > เบต้า-ซีราลานอล > ซีราลีโนน > เบต้า-ซีราลีนอล (Kuiper-Googman et al. 1987, Eriksen and Alexander, 1998)

ซีราลีโนนสามารถจับและกระตุ้นทั้งตัวรับเอสโตรเจนชนิด α (ERα) และชนิด β (ERβ) ในเซลล์ซึ่งมีการ transfected ด้วย human ERα และ ERβ สำหรับ ERα, ซีราลีโนนพบว่าจะเป็น full

antagonist แต่สำหรับ ERβ จะเป็น mixed agonist-antagonist นอกจากนี้ ยังพบว่าซีราลีโนน และซีราลีนอล สามารถ จับกับ sex hormone-binding globulin ในกระแสโลหิต

ซีราลีโนน มีผลต่อการแสดงออกของยีนและการสร้างโปรตีน พบว่า estrogenic potency จะแตกต่างกันในสัตว์ต่าง species (Fitzpatrick et al.,1989) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเมตาบอลิสมในสัตว์ ที่จะเปลี่ยนสารซีราลีโนนให้เป็นสารอนุพันธุ์ (Kollarczik et al.,1994) ผลของสารพิษต่อสารพันธุกรรมพบว่าซีราลีโนน ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ (เมื่อทดสอบ Ame's test) และยังมีรายงานว่า สามารถก่อมะเร็งในตับและต่อมใต้สมองในหนูพุกขาว (Pfolh-Leszkowize et al.,1995 ; Grosse et al.,1997)

มีการศึกษาเกี่ยวกับ tumor-promoting activity ของซีราลีโนน ซึ่งสามารถทำให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดมะเร็ง (carcinogenesis) ในเนื้อเยื่อที่เป็น estrogen – dependent โดยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของซีราลีโนน ใน endometrium ของคนและการเกิด endometrial cell proliferation จากผลการศึกษาพบว่ามี mean tissue zearalenone concentration สูงมาก ในคนที่เป็น adenocarcinoma และ endometrial hyperplasia ตามลำดับ แต่ไม่พบในคนปกติ (Tomaszewski et al., 1998)

Dee et al. (1997) รายงานว่าซีราลีโนน เพิ่ม activity ของ cyclin-dependent kinase 2 (CdK2) และ cyclin D1 synthesis และกระตุ้นการเกิด hyperphosphorylation ของ retinoblastoma susceptibility gene product pRb 105 ใน human breast cancer cells

ผลของ estrogenic effect ที่มีต่อเพศชาย

การได้รับสัมผัสทางซีราลีโนนจากการประกอบอาชีพ ทำให้เกิด LH suppression ซึ่งจะไปทำให้เกิดการลดลงของระดับ testosterone ร่วมกับการเพิ่มขึ้นของ total estrogen (estrone + estradiol) และในเพศชายบางคนยังมีอาการเต้านมโต (gynecomastia), อารมณ์ทางเพศลดลง (loss of libido) และอวัยวะเพศไม่แข็งตัว (erectile dysfunction)

สารรบกวนเอสโตรเจนและการทำหน้าที่ของเซลล์เอนโดธีเลียล

Endothelium เป็น squamous cell ธรรมดา มีลักษณะเป็นเซลล์ชั้นเดียวเรียงต่อกันไป (monolayer) บุในผนังด้านในสุดของหลอดเลือด เป็นตัวกั้นระหว่างเลือดและ interstitium ภายในสภาพปกติ รูปร่างเซลล์จะมีลักษณะคล้ายภูเขาวางอยู่บนเยื่อหุ้ม (basement membrane) ที่อยู่ด้านบนของเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ เซลล์ endothelium จะทำงานประสานกับเซลล์กล้ามเนื้อเรียบโดยจะทำหน้าที่เป็นตัวรับสัญญาณจากสิ่งเร้าต่างๆ แล้วแปรผลและส่งสัญญาณที่แปรผลแล้วกลับมายังกล้ามเนื้อเรียบ

ผลที่เกิดขึ้นจากการเกิดความผิดปกติทางสรีรวิทยาของเซลล์เอนโดธีเลียล

การเกิดอันตรายต่อ endothelium ที่ไม่ถึงกับทำให้เซลล์เสียชีวิต (sublethal injury) ทำให้เกิดความผิดปกติทางสรีรวิทยา 2 ระดับ

1. การตอบสนองฉับพลัน ตัวอย่างเช่น nitric oxide (NO) แต่ทำให้เกิดความ ผิดปกติใน vascular tone หรือผลด้าน antiaggregation ของ PGI_2 ต่อ platelet
2. การตอบสนองในระยะยาว ขึ้นกับขบวนการสังเคราะห์ mRNA และ protein โดยวิธีการสังเคราะห์ขึ้นใหม่ (de novo)

โดยการตอบสนองแบบแรกมักเป็นชั่วคราวส่วนการตอบสนองแบบที่สองมักเป็นแบบถาวรกว่า

จากการศึกษาพบว่า สารต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้นโดย เซลล์เอนโดธีเลียลจะถูกควบคุมโดยระบบร่วมกันเช่น ตรวจพบ c-fos/c-jun ในการควบคุม ICAM-1, VCAM-1, E-selectin, PAI-1 ตรวจพบ Nuclear Factor Kapp B (NF-□B) ในบริเวณ promotor ของ ICAM-1, VCAM-1, E-selectin, และใน gene ที่ควบคุม urokinase, IL-6 และ MHCI พบว่าการมีสัญญาณกระตุ้นเพียงอย่างเดียวอาจทำให้มีการเพิ่มการแสดงออกของ gene หลายชนิด ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงจากการเกิดภาวะ vasodilator, anti-thrombosis, และ anti-proliferation นำไปสู่การเกิดภาวะ vasoconstriction, pro-inflammation, pro-coagulation และ/หรือ mitogenesis

พบว่าการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นมีทั้งการตอบสนองอย่างฉับพลัน ร่วมกับการตอบสนองในระยะยาว ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนได้แก่ กระบวนการ inflammation และผลของ leukocyte ต่อหน้าที่ของ endothelium activated leukocytes จะหลั่งสารหลายชนิด ได้แก่ superoxide, hydrogen peroxide, cytokines เช่น TNF และ IL-1 รวมทั้ง superoxide ยับยั้งการหลั่ง และยับยั้งฤทธิ์ของของ NO และ hydrogen peroxide ทำลายหน้าที่ของ endothelial barrier โดยกระตุ้น gene transcription ที่จำเพาะให้มีการแสดงออกของ ICAM-1 และ MHC class I ที่ผิวเซลล์ของ endothelium ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ E-selectin หรือ VCAM-1

TNF α และ IL-1 จะกระตุ้นการแสดงออกของ adhesion molecule และกระตุ้น endothelium ให้สร้าง von Willebrand Factor (vWF), tissue factor และ PAI-1 ทำให้เกิด platelet aggregation และกระตุ้นขบวนการแข็งตัวของโลหิต

ความสัมพันธ์ระหว่าง Endocrine Disruptor และ Endothelium Function

สารที่เป็น endocrine disruptors เช่น genistein ทำงานโดยกระตุ้น estrogen receptor และมี cross talk กับ cyclic AMP response element promoter

การกระตุ้นผ่านทาง G protein coupled receptors และ Src protein kinase complex สามารถ activate extracellular signal-regulated kinase (ERK) และ N-terminal Jun Kinase (JNK)/ SAPK pathway ใน endothelial cells (Ju et al., 1997) การกระตุ้น ERK และ JNK/SAPK ทำให้มีการสร้าง IL-1 อย่างต่อเนื่อง

Potent natural inducers ของ IL-1 เช่น lipopolysachharide (LPS) สามารถเหนี่ยวนำให้มีการแสดงออกเพิ่มมากขึ้นของ infammatory cytokine เช่น TNF-α , IFN-γ และ IL-6

ซีราลีโนนจัดเป็น mycoestrogen ที่สร้างจาก Fusarium roseum สารารถเหนี่ยวนำให้เกิด estrogen-responsive gene products เหมือนสารในกลุ่ม phytoestrogen ตัวอื่นๆ มีการศึกษาพบว่า zearalenone สามารถกระตุ้นวิถี Ras/Erk ซึ่งทำให้เกิด cell cycle progression ใน MCF-7 cells (Ahamed et al., 2001) นอกจากนั้นยังพบว่าสารที่จัดเป็น phytoestrogen เช่น genistein และซีราลีโนนมีผลต่อ IL-1 beta promotor activity ใน macrophage cell line (Ruh et al., 1998)

Maaroufi et al. (1996) รายงานว่าในหนูที่ได้รับสารพิษซีราลีโนนทาง intraperitoneal (1.5, 3 และ 5 mg/kg) เป็นเวลา 48 ชั่วโมงพบว่ามีค่า blood parameters เปลี่ยนไปเช่น ค่า hematocrit, MCV, จำนวนเกล็ดเลือดและเม็ดโลหิตขาวซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการแข็งตัวของโลหิต

Karagezian et al. (1997) รายงานว่าซีราลีโนนไปรบกวน phospholipid metabolism และ intensity ของ free radical oxidation ของ lipid ใน rat splenic lymphocyte membrane และ Karagezian et al. (1995) ยังรายงานว่าซีราลีโนนเป็น initiator ของ free radical lipid peroxidation ในไมโตคอนเดรีย และ microsomal fractions ในหนูขาว

จะเห็นได้ว่า สารที่เป็น endocrine disruptor เช่น ซีราลีโนนสามารถส่งผลต่อ pathophysiology ของ endothelium โดยอาจผ่านทาง mitogen-activated protein kinase cascade และ cytokine-mediated coagulation disruption รวมไปถึง oxidative stress-induced toxicity จาก free radical

ตารางที่ 6 ฤทธิ์ของซีราลีโนนในหนูทดลอง

ฤทธิ์ที่พบ	ฤทธิ์ของซีราลีโนน
อนาโบลิค	+
ชลอการตกไข่	+
ชะลอการฝังตัวของตัวอ่อน	+
น้ำหนักของท่อรังไข่เพิ่มขึ้น	+
น้ำหนักของมดลูกเพิ่มขึ้น	+
ระงับการหลั่งของฮอร์โมนโดนาโดโทรปิน	+
ลดคลอเรสเตอรอล	+

ระดับความเป็นพิษของซีราลีโนนต่อสัตว์

	ระดับที่เป็นพิษ (TD) mg/kg feed
วัวควาย	14
หมู	1-6.8 or 5-8 มก./ นน.ตัวสัตว์ทดลอง / วัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ลักษณะอาการ

หมู

- มีการบวมของ vulval
- ต่อมน้ำนมบวม ต่อมน้ำนมอักเสบ
- การเจริญพันธุ์ลดลง
- การลด libido ในสัตว์ตัวผู้
- อาการทางคลินิกเหล่านี้จะเกิดขึ้นเป็นเวลา 4-7 วัน หลังจากได้รับอาหารปนเปื้อนและอาการจะหายไปภายในเวลาประมาณ 1-4 สัปดาห์

สัตว์ปีก (ในกรณีได้รับในปริมาณสูงมาก)

- ลดการผสมพันธุ์
- ลดการสร้างสเปอร์ม

JECFA ได้ ได้กำหนดปริมาณที่ได้รับต่อวัน provisional maximum tolerable daily intake (PMTDI) สำหรับซีราลีโนนไว้ที่ 0.5 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัวสุกร 1 กิโลกรัม ซึ่งค่านี้ได้มาจากการใช้ค่า NOEL (No Observed Effect Level) 40 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัวสุกร 1 กิโลกรัม ต่อวัน (จากการศึกษาในสุกร นาน 15 วัน) และการใช้ค่า LOEL (Lowest Observed Effect Level) 200 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัวสุกร 1 กิโลกรัม ต่อวัน ค่า ADI (Allowable Daily Intake) 0–0.5 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัวสุกร

1 กิโลกรัม ของ α- ซีราลีโนน ซึ่งเป็นเมตาโบไลท์ของซีราลีโนน (ประเมินกรณีเป็นยาสัตว์ โดย JECFA ปี 1998)

ตารางที่ 7 ค่ากำหนดของระดับซีราลีโนน ในอาหารสัตว์

Concentration	วัวเนื้อ	วัวนม	หมู	ม้า
ระดับต่ำ	<1000 ppb	<300 ppb	<200 ppb	<100 ppb
ระดับกลาง	1100 – 5500 ppb	-	210-450 ppb	-
ระดับสูง	>6000 ppb	>300 ppb	>500 ppb	-

การตรวจวินิจฉัยโรค

จากอาการป่วยของสัตว์ และการตรวจหาปริมาณ ซีราลีโนนในอาหารสัตว์เพื่อเป็นการยืนยันอีกทางหนึ่ง

การลดความเสี่ยง

เปลี่ยนอาหารชุดใหม่โดยทันที จะพบว่าสัตว์จะมีอาการดีขึ้นภายใน 7-10 วัน โดยไม่มียาทำลายพิษโดยเฉพาะ

ตารางที่ 8 การตกค้างของซีราลีโนนในน้ำนมวัว ที่ได้อาหารที่มีการปนเปื้อนของสารพิษในขนาดต่างๆ (จาก Yiannikouris and Jouany, 2002)

สารพิษจากเชื้อรา	ขนาด	ระยะเวลาการรับสัมผัส	สารที่ขับออกทางน้ำนม	ความเข้มข้นในน้ำนม(หน่วยเป็นไมโครกรัม/ลิตร)
ZEN	25 ppm	7	ZEN a-zearalenol b-zearalenol	481 508 370
	40 ppm	21	ZEN a-zearalenol	2.5 3.0
	18.6 ppm	1	ZEN a-zearalenol b-zearalenol	4.0 and 6.1 1.5 and 4.0 4.1 and 6.6

2.3 การศึกษาการปนเปื้อนซีราลีโนนในประเทศไทย

ตารางที่ 9 สารพิษซีราลีโนนที่ตรวจพบในวัตถุดิบจากท้องถิ่นและนำเข้า ช่วง เมษายน 2541- มีนาคม 2542 (บ.ไทย-นีโอ ไบโอเทค จำกัด, กิตติวัฒน์ฟาร์ม เชียงใหม่ และพันทิพา, 2542)

ตัวอย่างอาหาร	ปริมาณซีราลีโนน (ppb)	จำนวนตัวอย่าง
ข้าวโพดบด	0.0- 745.3	6
ปลายข้าว	5.1 - 30	2
ปลายข้าวนึ่ง	37.2	1
กากถั่วเหลือง	37.4 - 314.1	6
รำละเอียด	<10	1
อาหารหมูนม	20	1
อาหารหมูเลียราง	40	1
อาหารหมูเล็ก	30	1
อาหารหมูรุ่น	60	1
อาหารหมูอุ้มท้อง	65	1
อาหารสุกร	46.3	1
ปลาป่น 7B	0.00 – 3.3	5
อาหาร	48.9	1

จากผลการวิจัย (Sinhaseni et al., 2000) พบว่าปริมาณของซีราลีโนนที่พบในอาหารสัตว์อาจสูงได้ถึง 800 ppb (ตารางที่ 9) ซึ่งเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ และจากการสำรวจเบื้องต้นของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2545 เพื่อหาปริมาณของซีราลีโนนในวัตถุดิบและอาหารสัตว์สำหรับสุกรในภาคกลางและภาคตะวันออก เช่น ข้าวโพด และปลาป่น มีระดับซีราลีโนนสูงถึง 400-800 ppb จากผลการศึกษาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงเห็นสมควรที่จะทำการศึกษาสถานการณ์จริงในท้องถิ่น ถึงการปนเปื้อนสารซีราลีโนนปนเปื้อนในวัตถุดิบชนิดต่างๆ ในอาหารสัตว์ เพื่อหาแนวทางนำไปสู่การลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนซีราลีโนนในอาหารสัตว์

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์สารพิษจากเชื้อราชนิดต่างๆ (Sinhaseni et al., 2000)

Sample	Aflatoxin (ppb)	Fumonisin (ppm)	Ochratoxin (ppb)	T-2 Toxin (ppb)	Vomitoxim (ppm)	Zearalenone (ppb)
มันเส้นบด (ใส่โมลาส)	0.0	0.3	6.6	0.0	0.3	768.2
มันเส้นบด (ไม่ใส่โมลาส)	0.3	0.0	4.8	5.0	0.1	39.4
กากถั่วเหลือง	9.2	0.0	12.1	46.8	0.6	119.0
รำละเอียด	43.9	0.0	7.9	0.0	0.5	76.6
อาหารหมูรุ่น (ใส่ Mycosorb)	3.1	0.1	9.4	25.8	0.9	387.1
อาหารหมู 551	8.6	0.0	23.0	0.0	0.2	108.7
อาหารหมูอุ้มท้อง (ใส่ Zarmin)	10.6	0.0	18.1	0.0	0.6	200.2

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

3.1. ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นการวิจัยแบบ Analytical research เพื่อหาเป้าหมายในการแก้ปัญหา เพื่อพิจารณาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับ Operational research เพื่อพัฒนาการสร้างต้นแบบการแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม

3.2 ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 งานวิจัยภาคสนาม

ก. การเก็บตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ทำการศึกษาเก็บจากโรงงานผลิตอาหารสุกรสำเร็จรูป และ/หรือฟาร์มเลี้ยงสุกร โดยเก็บตัวอย่างจากอาหารสำเร็จรูปและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารสุกร (รวม 9 ชนิด) แบ่งเก็บเป็นช่วง 3 ฤดู ในแต่ละฤดูเก็บ 1 ครั้ง เก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ภาค ๆละ3 จังหวัด จังหวัดละ 3 แห่ง แห่งละ 9 ตัวอย่าง จะได้จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น(รวม 3 ฤดู) 729 ตัวอย่าง

<u>พื้นที่เก็บตัวอย่างในแต่ละภาค ได้แก่</u>

- ภาคกลาง 3 จังหวัด ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี เก็บตัวอย่างจังหวัดละ 21 ตัวอย่าง
- ภาคตะวันออก 3 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง เก็บตัวอย่างจังหวัดละ 21 ตัวอย่าง
- ภาคเหนือ 3 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย เก็บตัวอย่างจังหวัดละ 21 ตัวอย่าง

ภาคกลางและภาคตะวันออก

รูปที่ 3 พื้นที่เก็บตัวอย่างในภาคกลางและภาคตะวันออก

พื้นที่เก็บตัวอย่าง

ภาคกลาง
1. นครปฐม
2. ราชบุรี
3. สุพรรณบุรี

ภาคตะวันออก
1. ชลบุรี
2. ฉะเชิงเทรา
3. ระยอง

ภาคเหนือ

รูปที่ 4 พื้นที่เก็บตัวอย่างภาคเหนือ

พื้นที่เก็บตัวอย่าง

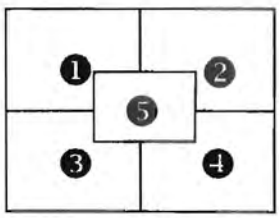
1. **เชียงใหม่**
2. **ลำพูน**
3. **เชียงราย**

<u>เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง</u>

1. เครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างวัตถุดิบ ได้แก่ ฉ่ำหรือหลาวทำด้วยสแตนเลส ปลายแหลม ความยาวประมาณ 1 ฟุต และใช้พลั่วทำจากสแตนเลสสำหรับตักในกรณีที่วัตถุเทกองรวมกันอยู่นอกกระสอบ

รูปที่ 5 เครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างวัตถุดิบ (หลาวหรือฉ่ำ)

2. ใช้ฉ่ำสุ่มเก็บตัวอย่าง โดยแบ่งส่วนของวัตถุดิบทั้งหมดออกเป็น 5 ส่วนโดยประมาณ ได้แก่ ส่วนบนซ้าย-ขวา 2 จุด ส่วนล่างซ้าย-ขวา 2 จุด และส่วนกลาง 1 จุด เลือกเก็บจากกระสอบที่อยู่ตรงกลางของแต่ละส่วน รวมทั้งหมด 5 กระสอบต่อ 1 ชนิดวัตถุดิบ



3. การเก็บตัวอย่างจะใช้หลาวหรือฉ่ำแทงจนสุดด้าม เพื่อให้ลึกถึงกลางกระสอบ โดยแทงจากด้านหน้าหรือด้านข้างของกระสอบตามลักษณะการเก็บ ขนาดของตัวอย่างจากแต่ละส่วนมีปริมาณเท่าๆ กัน โดยใช้ปริมาณของวัตถุดิบในหลาวจากการฉ่ำแต่ละครั้ง

4. นำตัวอย่างวัตถุดิบใส่ลงในถุงพลาสติกชนิดหนาขนาดพอสมควร รวบปากถุงให้ภายในถุงพองลมเล็กน้อย แล้วใช้ยางรัดปากถุงให้แน่น เพื่อไม่ให้ตัวอย่างหกออกมาหรือมีการปะปนของวัตถุดิบชนิดอื่น และเป็นการป้องกันไม่ให้ตัวอย่างเปลี่ยนสภาพจากอากาศหรือความชื้นด้วย เขย่าตัวอย่างไปมาเพื่อให้ตัวอย่างที่ได้จากแต่ละส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียว

5. ใช้ฉลากที่เป็นกระดาษสติ๊กเกอร์ ปิดที่ด้านข้างของถุงพลาสติก พร้อมกับเขียนข้อมูลของตัวอย่าง เช่น ชื่อชนิดวัตถุดิบ วันเดือนปีที่เก็บตัวอย่าง และชื่อฟาร์มเจ้าของตัวอย่าง จากนั้นรวบรวมถุงวัตถุดิบที่ได้ใส่ถุงใหญ่ซ้อนอีกชั้นหนึ่งโดยแยกเป็นแต่ละฟาร์ม พร้อมกับปิดฉลากเขียนชื่อฟาร์มและจังหวัดไว้ด้วยเพื่อความสะดวกในการส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

6. วัดอุณหภูมิของวัตถุดิบแต่ละชนิด โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดตรงจุดที่ทำการฉ่ำตัวอย่าง 5 จุดเช่นกัน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิวัตถุดิบแต่ละชนิด จากนั้นวัดความชื้นโดยใช้ไฮโกรมิเตอร์วางตรงบริเวณส่วนกลางของโรงเก็บวัตถุดิบ

ข. การเก็บแบบสอบถาม

ในขณะที่เข้าเก็บตัวอย่าง ใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย สัมภาษณ์เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารสัตว์ เช่นเจ้าของโรงงาน และ/หรือเจ้าของฟาร์ม คนงาน (รายละเอียดแบบสอบถามดูในภาคผนวก 1)

ค. การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาระดับปริมาณสารพิษซีราลีโนนในอาหารสัตว์อาหารสุกรสำเร็จรูป และวัตถุดิบทั้งหมดที่สุ่มมาได้ โดยใช้ ELISA Test Kit (รายละเอียดวิธีการตรวจดูในภาคผนวก 2)

ง. การวิเคราะห์ข้อมูล

- ใช้สถิติเชิงพรรณนาหาค่าจำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ต่ำสุดของซีราลีโนนที่ตรวจพบในตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บ โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC
- ใช้ One Way ANOVA ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับซีราลีโนน โดยแยกตามภูมิภาค ช่วงฤดูกาล เพื่อศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่อาจมีผลต่อการเกิดสารพิษ ซีราลีโนน

3.2.2 การประชุมเชิงปฏิบัติการ

จัดประชุมระดมสมองร่วมกันระหว่าง คณะผู้วิจัย หน่วยงานจากภาครัฐและเอกชน ผู้ประกอบการ เจ้าของโรงงานผู้ผลิต สัตวบาล และเกษตรกร เพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงของซีราลีโนนในอาหารสุกร

รูปแบบการจัดประชุมอบรมให้เกษตรกรเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในเรื่องที่เกี่ยวกับสารพิษ เพื่อให้เกษตรกรเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ประจำได้เป็นอย่างดี โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ได้แก่

- การสร้างความรู้จากประสบการณ์ โดยผู้วิจัยนำประสบการณ์เดิมหรือกรณีศึกษาเกี่ยวกับเรื่องสารพิษและอันตรายที่เกิดจากสารพิษ รวมทั้งระดับของสารพิษ ซีราลีโนนที่ตรวจพบในท้องถิ่นของเกษตรกร เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรตระหนักถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ตนเองและผู้บริโภค และเพื่อเป็นประเด็นปัญหาให้เกิดการอภิปรายร่วมกันด้วย
- สะท้อนความคิดและอภิปราย โดยให้เกษตรกรที่เข้าร่วมอบรม ได้มีโอกาสอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ ในกลุ่มเกษตรกรด้วยกันเอง และผู้วิจัยเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษาจากพื้นที่อื่นๆที่พบปัญหาเดียวกัน
- เกษตรกรเกิดความเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอดจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่มเกษตรกรเอง ทำให้เกษตรกรได้รับความรู้ ความเข้าใจที่กว้างขวางและถูกต้องเพิ่มขึ้น หรือเพื่อเป็นการย้ำความรู้เดิมให้ฝังแน่น อันจะนำไปสู่ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับปัญหาสารพิษที่เกิดขึ้น รวมทั้งเกิดความคิดที่จะหาวิธีการช่วยลดปัญหาการเกิดสารพิษด้วย
- เกษตรกรสามารถประยุกต์แนวคิดและทดลองทำตามความคิดรวบยอดที่คิดได้จากการอภิปราย โดยนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงที่ประสบอยู่ ในช่วงแรกๆ อาจจะเป็นการลองผิดลองถูก แต่เมื่อปรับเปลี่ยนไปตามสถานการณ์และความเหมาะสม ก็จะเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของตนเองขึ้น
- หาข้อสรุปของการเฝ้าระวังคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์และแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาการปนเปื้อนของสารพิษ จากการระดมสมองและการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

สำหรับผู้เข้าร่วมประชุมเป็นเกษตรกรและตัวแทนองค์กรภายในหรือทำงานเกี่ยวข้องกับเครือข่ายชุมชนนั้นๆ (Community organization) ทั้งนี้อาศัยมโนทัศน์ที่เน้นทุนทางสังคม (Social capital) เพื่อทำให้เกิดการรวมพลัง (Collective efficacy)

โดยสรุปการวิจัยครั้งนี้ทำโดยการวิจัยภาคสนามเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาที่พิจารณาจากข้อมูลวิทยาศาสตร์และและเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และนำข้อมูลนั้นเป็นแนวทางในการประชุมปฏิบัติการร่วมของกลุ่มองค์กรที่มีอยู่แล้วร่วมมองปัญหาและร่วมตกลงข้อเสนอในการวางแผนการในการจัดการ รวมทั้งการร่วมวางแนวทางในการประเมินผล เก็บข้อมูลจากการปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวตามแนวทางที่ประชุมร่วมกัน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลของเกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารสัตว์ ได้แก่เจ้าของโรงงาน เจ้าของฟาร์มและคนงานที่ทำงานในฟาร์ม รวมถึงการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ โดยเก็บข้อมูลแยกเป็นสามส่วนคือ

1. เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์คนที่ทำงานในฟาร์มเกี่ยวกับข้อมูลทางประชากร เศรษฐกิจ สังคม รวมถึงสุขภาพอนามัยโดยทั่วไป และภาวะอนามัยเจริญพันธุ์
2. เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าของโรงงานหรือเจ้าของฟาร์มเกี่ยวกับข้อมูลวัตถุดิบ เช่น การสั่งซื้อ แหล่งที่ซื้อ ปริมาณการใช้ การจัดเก็บวัตถุดิบ เป็นต้น รวมถึงอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเก็บวัตถุดิบ
3. การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อหาระดับปริมาณการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน โดยการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารสุกรและอาหารที่ผสมเสร็จแล้วจำนวน 9 ตัวอย่าง ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วเหลืองอบ กากถั่วเหลือง ปลาป่น รำละเอียด อาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก อาหารผสมสุกรอุ้มท้อง อาหารสำเร็จรูปสุกรเลี้ยงลูก และอาหารสำเร็จรูปสุกรอุ้มท้อง

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางประชากร เศรษฐกิจ และสังคม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางประชากรของคนงานในฟาร์ม พบว่าประชากรส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 21-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 65.4 มีอายุเฉลี่ย 31.6 ปี ภาคตะวันออกจะมีอายุเฉลี่ยสูงสุด 33 ปี คนงานในฟาร์มส่วนใหญ่จะเป็นผู้ชายมากกว่าผู้หญิงคิดเป็นร้อยละ 76.9 และ23.1 ตามลำดับ จบการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 58.9 รองลงมาคือไม่ได้เรียนหนังสือร้อยละ 16.9 และจบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาร้อยละ 14.5 คนงานในฟาร์มส่วนใหญ่จะแต่งงานแล้วและยังอยู่เป็นคู่คิดเป็นร้อยละ 66.2 รองลงมามีสถานภาพโสดร้อยละ 30.0 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของคนงานในฟาร์ม

ข้อมูล	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
อายุ <= 20	36 (14.1)	9 (6.4)	45 (17.3)	90 (13.7)
21-40	182 (71.1)	102 (72.3)	146 (56.2)	430 (65.4)
41-60	35 (13.7)	27 (19.1)	69 (26.5)	134 (20.4)
>60 ปีขึ้นไป	3 (1.2)	-	-	3 (0.5)
รวม	256 (100.1)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)
อายุ (ปี) เฉลี่ย (X ± S.D.)	30.2±10.0	33.0±9.7	32.3±10.5	31.6±10.2
ต่ำสุด - สูงสุด	16 -63	15 – 59	16 – 56	15 -63
เพศ ชาย	183 (71.5)	96 (68.1)	226 (86.9)	505 (76.9)
หญิง	73 (28.5)	45 (31.9)	32 (13.1)	152 (23.1)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)
การศึกษาสูงสุด				
ไม่ได้เรียน	41 (16.0)	8 (5.7)	62 (23.8)	111 (16.9)
ประถมศึกษา	175 (68.4)	104 (73.8)	108 (41.5)	387 (58.9)
มัธยมศึกษา	23 (9.0)	13 (9.2)	59 (22.7)	95 (14.5)
อาชีวะศึกษา/อนุปริญญา	10 (3.9)	12 (8.5)	18 (6.9)	40 (6.1)
ปริญญาตรี/สูงกว่าปริญญาตรี	7 (2.7)	4 (2.8)	13 (5.0)	24 (3.7)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)
สถานภาพสมรส				
โสด	77 (30.1)	35 (24.8)	85 (32.7)	197 (30.0)
อยู่	171 (66.8)	105 (74.5)	159 (61.2)	435 (66.2)
แยกกันอยู่/หย่าร้าง/ม่าย	8 (3.1)	1 (0.7)	16 (6.2)	25 (3.8)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

ในเรื่องของการตั้งครรภ์ และการมีบุตร พบว่า ส่วนใหญ่จะเคยตั้งครรภ์มาแล้วคิดเป็นร้อยละ 63.0 คนงานในภาคตะวันออกจะมีสัดส่วนสูงกว่าภาคอื่นคิดเป็นร้อยละ 73 (ตารางที่ 12) ในจำนวนผู้ที่เคยตั้งครรภ์มาแล้วนี้ ส่วนใหญ่จะตั้งครรภ์มาแล้วอย่างน้อย 1 ครั้ง และ 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 37.2 และ 36.9 ตามลำดับ มีส่วนน้อยที่เคยตั้งครรภ์มากกว่า 5 ครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนบุตรที่มีชีวิต กล่าวคือ จะมีบุตรที่มีชีวิต 1 คน มากที่สุด รองลงมา คือมีบุตรมีชีวิต 2 คน คิดเป็นร้อยละ 38.6 และ 35.5 ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ส่วนจำนวนบุตรที่เสียชีวิต ส่วนใหญ่จะมีบุตรเสียชีวิต 1 คน คิดเป็นร้อยละ 47.4 โดยคนงานในภาคกลางจำนวนผู้มีบุตรเสียชีวิตมากที่สุด (ตารางที่ 14) เมื่อถามถึงการแท้งบุตร พบว่า ผู้ที่เคยตั้งครรภ์จะมีการแท้งบุตรอย่างน้อย 1 คนคิดเป็นร้อยละ 66.7 และเคยทำแท้ง 1 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 19.1 โดยคนงานในภาคกลางมีจำนวนผู้ที่เคยแท้งบุตรเองและทำแท้งมากที่สุด (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 12 จำนวนการตั้งครรภ์ของคนงานที่ทำงานในฟาร์ม

การตั้งครรภ์	กลาง	ตะวันออก	เหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ไม่เคยตั้งครรภ์ (กรณีชาย=ภรรยาไม่เคยตั้งครรภ์	103 (40.2)	38 (27.0)	102 (39.2)	243 (37.0)
เคยตั้งครรภ์ (กรณีชาย=ภรรยาเคยตั้งครรภ์	153 (59.8)	103 (73.0)	158 (60.8)	414 (63.0)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260(100.0)	657(100.0)
จำนวนการตั้งครรภ์				
เคยตั้งครรภ์ 1 ครั้ง	54 (35.3)	24 (23.3)	76 (48.1)	154 (37.2)
เคยตั้งครรภ์ 2 ครั้ง	57 (37.3)	44 (42.7)	52 (32.9)	153 (36.9)
เคยตั้งครรภ์ 3 ครั้ง	23 (15.0)	23 (22.3)	23 (14.5)	69 (16.7)
เคยตั้งครรภ์ 4 ครั้ง	13 (8.5)	9 (8.7)	5 (3.2)	27 (6.5)
เคยตั้งครรภ์>= 5 ครั้ง	6 (3.9)	3 (2.9)	2 (1.3)	11(2.7)
รวม	153 (100.0)	103 (99.9)	158 (100.0)	414(100.0)

ตารางที่ 13 บุตรที่มีชีวิตของคนงานในฟาร์ม

จำนวนบุตรที่มีชีวิต	กลาง	ตะวันออก	เหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ไม่มีบุตรมีชีวิต	1 (0.6)	1 (1.0)	5 (3.2)	7 (1.7)
มี 1 คน	58 (37.9)	27(26.2)	75 (47.5)	160 (38.6)
มี 2 คน	56 (36.6)	41 (39.8)	50 (31.6)	147(35.5)
มี 3 คน	25 (16.3)	24 (23.3)	22 (13.9)	71 (17.2)
มี 4 – 6 คน	13 (8.5)	10 (9.7)	6 (3.8)	29 (7.0)
รวม	153 (99.9)	103 (100.0)	158 (100.0)	414(100.0)

ตารางที่ 14 จำนวนบุตรที่เสียชีวิต ของคนงานในฟาร์ม

บุตรตาย	กลาง	ตะวันออก	เหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
บุตรมีชีวิต	(145)	(96)	(154)	(395)
มี 1 คน	3 (37.5)	5 (71.4)	1(25.0)	9 (47.4)
มี 2 คน	1 (12.5)	-	1(25.0)	2 (10.5)
มี 3 คน	2 (25.0)	-	-	2 (10.5)
ตายคลอด	2 (25.0)	2(28.6)	2 (50.0)	6 (31.6)
รวม	8 (100.0)	7 (100.0)	4 (100.0)	19 (100.0)

ตารางที่ 15 การทำแท้งของคนงานหญิงหรือภรรยาของคนงานชายในฟาร์ม

การแท้ง (กรณีชาย=ภรรยาเคยทำ)	กลาง	ตะวันออก	เหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ไม่เคยทำแท้ง	(142)	(99)	(152)	(393)
แท้งเอง 1 คน	9 (81.8)	3 (75.0)	2 (33.3)	14 (66.7)
แท้งเอง 2 คน	-	1 (25.0)	-	1 (4.7)
แท้งเอง 3 คน	-	-	2 (33.3)	2 (9.5)
ทำแท้ง 1 ครั้ง	2 (18.2)	-	2(33.3)	4 (19.1)
ท้องนอกมดลูก	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
รวม	11 (100.0)	4 (100.0)	6 (99.9)	21 (100.0)

การทำงานของคนงานในฟาร์มส่วนใหญ่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเล้าหมู เลี้ยงหมู ในฟาร์มโดยตรง พนักงานทั่วไปมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50.1 รองลงมามีหน้าที่ผสมอาหาร ผลิตอาหาร บรรจุอาหารคิดเป็นร้อยละ 40.4 มีส่วนน้อยที่ทำงานในสำนักงาน (ตารางที่ 16) เมื่อถามถึงระยะเวลาการทำงานในฟาร์ม คนงานส่วนใหญ่จะทำงานมานาน 1-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 39.4 รองลงมาจะทำงานมานานกว่าคือประมาณ 4-6 ปี และน้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.5 เท่ากัน (ตารางที่ 17) คนงานที่ทำงานในฟาร์มโดยมากจะไม่มีอาชีพเสริมคิดเป็นร้อยละ 94.7 มีส่วนน้อยที่ทำอาชีพอื่นเสริมด้วยและมักจะเป็นการทำงานด้านเกษตรกรรม (ตารางที่ 18) ก่อนหน้าที่จะมาทำงานในฟาร์มส่วนใหญ่จะไม่เคยทำอาชีพอื่นมาก่อนคิดเป็นร้อยละ 34.7 รองลงมาคือมีอาชีพทำนา ทำสวน เลี้ยงกุ้ง เลี้ยงปลา และทำงานบริษัท โรงงาน ค้าขายมาก่อน คิดเป็นร้อยละ 20.4 และ 16.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 16 ตำแหน่งการทำงานที่ปฏิบัติของคนงานในฟาร์ม

ตำแหน่งงาน	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ผสมอาหาร /ผลิตอาหาร/บรรจุอาหาร/ คุมเครื่องโม่ อัดเม็ดและดูแลคูลเลอร์	98 (38.3)	44 (31.2)	132 (50.8)	274 (41.7)
หัวหน้างาน,หัวหน้าหน่วยผลิต	1 (0.4)	-	8 (3.1)	9 (1.4)
เจ้าของฟาร์ม	2 (0.8)	-	4 (1.5)	9 (1.4)
ดูแลเล้าหมู/เลี้ยงหมู/พนักงานทั่วไป	145 (56.6)	81 (57.4)	103 (39.6)	329 (50.1)
สัตวบาล	10 (3.9)	13 (9.2)	13 (5.0)	36 (5.5)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

ตารางที่ 17 ระยะเวลาที่ทำงานในฟาร์ม

จำนวนปีที่ทำงานอยู่ในฟาร์ม	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
น้อยกว่า 1 ปี	40 (15.6)	24 (17.0)	71 (27.3)	135 (20.5)
ทำงานมานาน 1-3 ปี	98 (38.3)	55 (39.0)	106 (40.7)	259 (39.4)
ทำงานมานาน 4-6 ปี	70 (27.3)	20 (14.2)	44 (16.9)	134 (20.5)
ทำงานมานาน 7 ปีขึ้นไป	48 (18.8)	42 (29.8)	39 (14.9)	129 (19.6)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

ตารางที่ 18 อาชีพเสริมของคนงาน

อาชีพเสริม	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ไม่มีอาชีพเสริม	249 (97.3)	133 (94.3)	240 (92.3)	622 (94.7)
เกษตรกรรม	7 (2.7)	4 (2.9)	9 (3.6)	20 (3.2)
ทำก่อสร้าง(วันอาทิตย์)	-	2 (1.4)	2 (0.8)	4 (0.6)
รับปักผ้า/รับจ้างทั่วไป/เก็บถุงขาย	-	2 (1.4)	9(3.5)	11 (1.7)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

ตารางที่ 19 การทำงานก่อนมาทำงานที่ฟาร์ม

เคยทำงานที่อื่นมาก่อน	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ไม่เคยทำงานที่อื่นมาก่อน	108 (42.2)	39 (27.7)	81 (31.2)	228 (34.7)
บริษัท /โรงงาน/ ร้านค้า/เรือประมง	29 (11.3)	22 (15.6)	56 (21.5)	107 (16.3)
ทำนา สวน ไร่ เลี้ยงกุ้ง ปลา เป็ด	48 (18.8)	27 (19.1)	59 (22.7)	134 (20.4)
ทำงานฟาร์มหมูอื่น	36 (14.1)	25 (17.7)	11 (4.2)	72 (11.0)
ช่างรองเท้า/ขับรถ/ครู/ทหาร/ค้าขาย	35 (13.6)	28 (19.9)	53 (20.5)	116 (17.6)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

การทำงานในฟาร์มส่วนใหญ่จะทำงานวันละ 8 ชั่วโมงขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 92.8 (ตารางที่ 20)และทำงานทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 75.5 รองลงมาทำงาน 5-6 วันต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 24.0 (ตารางที่ 21) และมีรายได้เฉลี่ยเดือนละประมาณ 4,580 บาทต่อเดือน โดยภาคตะวันออกจะมีรายได้เฉลี่ยสูงกว่าทุกภาคคือมีรายได้ประมาณ 5,671 บาทต่อเดือน รองลงมาคือภาคเหนือมีรายได้เฉลี่ย 4,588 บาท ต่อเดือน และภาคกลางมีรายได้เฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 3,969 บาทต่อเดือน มีส่วนน้อยที่มีรายได้มากกว่า 15,000 บาทต่อเดือน โดยสูงสุดมีรายได้ ถึงเดือนละ 94,000 บาทต่อเดือน (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 20 ชั่วโมงการทำงานต่อวัน

ระยะเวลาในการทำงาน	ภาคกลาง จำนวน (%)	ตะวันออก จำนวน (%)	ภาคเหนือ จำนวน (%)	รวมภาค จำนวน (%)
น้อยกว่า 8 ชั่วโมง	17 (6.7)	15 (10.6)	15 (5.8)	47 (7.2)
มากกว่าหรือเท่ากับ 8 ชั่วโมง	239 (93.4)	126 (89.3)	245 (94.2)	610 (92.8)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

ตารางที่ 21 จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์

จำนวนวันที่ทำงาน	ภาคกลาง จำนวน (%)	ตะวันออก จำนวน (%)	ภาคเหนือ จำนวน (%)	รวมภาค จำนวน (%)
ทำงานทุกวัน	220 (85.9)	138 (97.9)	138 (53.1)	496 (75.5)
ทำสัปดาห์ละ 3-4วัน	-	2 (1.4)	1 (0.4)	3 (0.5)
ทำสัปดาห์ละ 5-6วัน	36 (14.1)	1 (0.7)	121 (46.5)	158 (24.0)
รวม	256 (100.0)	141(100.0)	260(100.0)	657(100.0)

ตารางที่ 22 รายได้ต่อเดือน

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ภาคกลาง จำนวน (%)	ตะวันออก จำนวน (%)	ภาคเหนือ จำนวน (%)	รวมภาค จำนวน (%)
น้อยกว่า 5,000 บาท	214 (83.6)	91 (64.6)	206 (79.2)	511 (77.8)
5,000 – 15,000 บาท	41 (16.0)	48 (34.0)	51 (19.6)	140 (21.3)
มากกว่า 15,001 บาทขึ้นไป	1 (0.4)	2 (1.4)	3 (1.2)	6 (0.9)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 100.0	657 (100.0)
ค่าเฉลี่ย	3969.3 ±1957.1	5670.8 ±7984.6	4587.6 ±3235.0	4579.2 ± 4430.4
ต่ำสุด - สูงสุด	2,000 – 20,000	1,700 – 94,000	2,000 – 33,000	1,700 – 94,000

เมื่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปภายในโรงเก็บวัตถุดิบ จะมีสภาพคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ไม่แออัดเท่าไรนัก มีแสงสว่างพอสมควร อากาศถ่ายเทดี และมีเสียงดังไม่มากนัก มีฝุ่นบ้างแต่ไม่มากนัก และมีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย (ตารางที่ 23) เมื่อถามถึงการป้องกันตนเองจากอุบัติเหตุการทำงานโดยใช้เครื่องป้องกัน พบว่า คนงานส่วนใหญ่แต่งตัวตามสบายไม่รัดกุม และไม่ได้ใช้เครื่องป้องกันตนเอง คิดเป็นร้อยละ 63.5 รองลงมาจะใช้เครื่องป้องกัน 1 ชิ้น โดยมากจะเป็นรองเท้าบู๊ต ผ้าคาดจมูก หรือใส่ถุงมือขณะทำงาน คิดเป็นร้อยละ 36.5 (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 23 สภาพแวดล้อมทั่วไปภายในโรงเก็บวัตถุดิบ

สภาพแวดล้อมภายในโรงเก็บวัตถุดิบ	ภาคกลาง N=256 (%)	ตะวันออก N=141 (%)	ภาคเหนือ N=260 (%)	รวมภาค N=657 (%)
ไม่แออัด	250 (97.7)	134 (95.0)	244 (93.8)	628 (95.6)
การทำงานมีความแออัดมาก	6 (2.3)	7 (95.0)	16 (6.2)	29 (4.4)
แสงพอดี	237 (92.6)	137 (97.2)	245 (94.2)	619 (94.2)
แสงน้อยไม่ค่อยสว่าง	19 (7.4)	4 (2.8)	15 (5.8)	38 (5.8)
เสียงดังไม่มาก	215 (84.0)	133 (94.3)	159 (61.2)	507 (77.2)
เสียงดังมาก	41(16.0)	8 (5.7)	101 (38.8)	150 (22.8)
มีฝุ่นพอดี / มีฝุ่นน้อย	198 (77.3)	111 (78.7)	148 (56.9)	457 (69.6)
มีฝุ่นมาก	58 (22.7)	30 (21.3)	112 (43.1)	200 (30.4)
มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	208 (81.3)	102 (72.3)	205 (78.8)	515 (78.4)
มีกลิ่นเหม็นมาก	48 (18.8)	39 (27.7)	55 (21.2)	142 (21.6)
อากาศถ่ายเทดี	253 (98.8)	140 (99.3)	257 (98.8)	650 (98.9)
อากาศค่อนข้างอึดอัดมาก	3 (1.2)	1 (0.7)	3 (1.2)	7 (1.2)

ตารางที่ 24 การแต่งกายหรือการใช้เครื่องป้องกันขณะทำงานของคนงาน

ใช้เครื่องป้องกันเวลาทำงาน	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	N = 256 (%)	N =141 (%)	N =260 (%)	N =657 (%)
ไม่ได้ใช้เครื่องป้องกัน	183 (71.5)	99 (70.2)	135 (95.7)	417 (63.5)
ใช้เครื่องป้องกัน 1 ชิ้น	73 (28.5)	42 (29.8)	125 (88.6)	240 (36.5)
ใช้เครื่องป้องกัน 2 ชิ้น	29 (11.3)	20 (14.2)	19 (13.5)	68 (10.4)
ใช้เครื่องป้องกัน 3 ชิ้น	3 (1.2)	11 (7.8)	-	14 (2.1)

ตารางที่ 25 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้เรื่องสารพิษ / เชื้อรา

ชื่อสารพิษ	ภาคกลาง (N=256) ระดับความรู้เรื่องสารพิษ				
	ไม่รู้จัก /ไม่เคยได้ยิน	เคยได้ยินแต่ไม่รู้จัก	รู้จักบ้างเล็กน้อย	รู้จักไม่มาก	รู้จักดี
ซีราลีโนน	243 (94.9)	12 (4.7)	1 (0.4)	-	-
อะฟลาท็อกซิน	234 (91.4)	11 (4.3)	7 (2.7)	2 (0.8)	2 (0.8)
ออคร้าท็อกซิน	255 (99.6)	1 (0.4)	-	-	-
ฟูโนนิซิน	252 (98.4)	2 (1.1)	2 (0.7)	-	-
ทีทูท็อกซิน	252 (98.4)	5 (1.8)	2 (0.7)	-	-
โวมิท็อกซิน	254 (99.2)	1 (0.4)	1 (0.4)	-	-
ชื่อสารพิษ	**ภาคตะวันออก (N=141)**				
ซีราลีโนน	128 (90.8)	10 (7.1)	2 (1.4)	-	1 (0.7)
อะฟลาท็อกซิน	120 (85.1)	7 (5.0)	10 (7.1)	1 (0.7)	3 (2.1)
ออคร้าท็อกซิน	139 (98.2)	1 (0.7)	1 (0.7)	-	-
ฟูโนนิซิน	138 (97.9)	2 (1.4)	1 (0.7)	-	-
ทีทูท็อกซิน	134 (95.0)	5 (3.5)	2 (1.4)	-	-
โวมิท็อกซิน	136 (96.5)	4 (2.8)	1 (0.7)	-	-
ชื่อสารพิษ	**ภาคเหนือ (N=260)**				
ซีราลีโนน	228 (87.7)	17 (6.5)	4 (1.5)	3 (1.2)	8 (3.1)
อะฟลาท็อกซิน	215 (82.7)	20 (7.7)	8 (3.1)	8 (3.1)	9 (3.5)
ออคร้าท็อกซิน	232 (89.2)	7 (2.7)	11 (4.2)	6 (2.3)	4 (1.5)
ฟูโนนิซิน	236 (90.8)	8 (3.1)	8 (3.1)	6 (2.3)	2 (0.8)
ทีทูท็อกซิน	237 (91.2)	7 (2.7)	6 (2.3)	8 (3.1)	2 (0.8)
โวมิท็อกซิน	238 (91.5)	6 (2.3)	8 (3.1)	6 (2.3)	2 (0.8)

- รู้จักบ้างเล็กน้อย = รู้จักบ้าง / มีความรู้เล็กน้อยว่าพบอยู่ในอาหารสัตว์ / รู้ว่าเป็นเชื้อราชนิดหนึ่ง
- รู้จักไม่มาก = รู้ว่ามีผลข้างเคียงต่อสิ่งมีชีวิต เป็นอันตราย
- รู้จักดี = รู้วิธีแก้ไข วิธีการลดปริมาณเชื้อราด้วยวิธีต่างๆ

ในเรื่องของความรู้เกี่ยวกับเชื้อราชนิดต่างๆ ที่เคยได้ยินหรือรู้จัก พบว่า คนงานส่วนใหญ่จะไม่รู้จักหรือไม่เคยได้ยิน ชื่อของเชื้อราชนิดต่างๆ มีบ้างบางคนที่เคยได้ยินชื่อของซีลาลีโนน และอัลฟาท็อกซินแต่ไม่รู้จักว่าคืออะไร คิดเป็นร้อยละ 5.9 และ 5.8 ตามลำดับ มีคนงานที่รู้จักเชื้อราบ้างเล็กน้อย รู้จักไม่มากและรู้จักดี เป็นส่วนน้อยมากและจะรู้จักอัลฟาท็อกซินมากกว่าชนิดอื่น คิดเป็นร้อยละ 3.8, 1.7, และ 2.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 (ต่อ) รวมภาคข้อมูลเกี่ยวกับความรู้เรื่องสารพิษ / เชื้อรา

ชื่อสารพิษ	ไม่รู้จัก	เคยได้ยิน	รู้จักบ้างเล็กน้อย	รู้จักไม่มาก	รู้จักดี
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ซีราลีโนน	599 (91.2)	39 (5.9)	7 (1.1)	3 (0.5)	9 (1.4)
อะฟลาท็อกซิน	569 (86.6)	38 (5.8)	25 (3.8)	11 (1.7)	14 (2.1)
ออคร้าท็อกซิน	626 (95.3)	9 (104)	12 (1.8)	6 (0.9)	4 (0.6)
ฟูโนนิซิน	623 (94.8)	12 (108)	11 (1.7)	6 (0.9)	2 (0.3)
ทีทูท็อกซิน	628 (95.6)	15 (2.3)	9 (1.4)	8 (1.2)	2 (0.3)
โวมิท็อกซิน	628 (95.6)	11 (1.7)	10 (1.5)	6 (0.9)	12 (0.3)

ในเรื่องของสุขภาพโดยรวม ส่วนใหญ่โรคประจำตัวมีเพียงส่วนน้อยที่มีโรคประจำตัว เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ คือ โรคภูมิแพ้คิดเป็นร้อยละ 3.8 โรคหอบหืดคิดเป็นร้อยละ 3.2 และโรคไซนัสร้อยละ 2.0 (ตารางที่ 26) ส่วนของการผิดปกติอื่นๆ คนงานส่วนใหญ่จะไม่มีอาการอะไรเกิดขึ้น คนที่มีอาการโดยมากมักจะมีอาการปวดศีรษะมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 42.9 รองลงมาคือมีอาการอ่อนเพลียร้อยละ 24.2 และผิวหนังแดงมีผื่นคันร้อยละ 18.6 (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 26 ข้อมูลสุขภาพในปัจจุบันเกี่ยวกับโรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรัง

โรคที่เป็น	ภาคกลาง (N=256)		ภาคตะวันออก (N=141)		ภาคเหนือ (N=260)		รวมภาค (N=657)	
	ไม่เป็น	เป็น	ไม่เป็น	เป็น	ไม่เป็น	เป็น	ไม่เป็น	เป็น
โรคปอด	252 (98.4)	4 (1.6)	140 (99.3)	1 (0.7)	258 (99.2)	2 (0.8)	650 (98.9)	7 (1.1)
โรคตับ	253 (98.8)	3 (1.2)	141 (100.0)	-	260 (100.0)	-	654 (99.5)	3 (0.5)
โรคหัวใจ	253 (98.8)	3 (1.2)	139 (98.6)	2 (1.4)	258 (99.2)	2 (0.8)	650 (98.9)	7 (1.1)
โรคไต	256 (100.0)	-	140 (99.3)	-	260 (100.0)	-	656 (99.8)	1 (0.2)
โรคหอบหืด	247 (96.5)	9 (3.5)	138 (97.9)	3 (2.1)	251 (96.5)	9 (3.5)	636 (96.8)	21 (3.2)
โรคภูมิแพ้	246 (96.1)	10 (3.9)	134 (95.0)	7 (5.0)	252 (96.9)	8 (3.1)	632 (96.2)	25 (3.8)
โรคไซนัส	249 (97.3)	7 (2.7)	139 (98.6)	2 (1.4)	256 (98.5)	4 (1.6)	644 (98.0)	14 (2.0)
โรคติดเชื้อทางลมหายใจ	250 (97.7)	6 (2.3)	140 (99.3)	1 (0.7)	258 (99.2)	2 (0.8)	648 (98.6)	9 (1.4)
โรคมะเร็ง / เนื้องอก	255 (99.6)	1 (0.4)	141 (100.0)	-	260 (100.0)	-	656 (99.8)	1 (0.2)

ตารางที่ 27 อาการผิดปกติของร่างกายที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

อาการ	ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคเหนือ		รวมภาค	
	เป็น	ไม่เป็น	เป็น	ไม่เป็น	เป็น	ไม่เป็น	เป็น	ไม่เป็น
ผิวหนังมีผื่นแดงคัน	36 (14.1)	220 (85.9)	34 (24.1)	107 (75.9)	52 (20.0)	208 (80.0)	122 (18.6)	535 (81.4)
อ่อนเพลีย	45 (17.6)	211 (82.4)	39 (27.7)	102 (72.3)	75 (28.9)	185 (71.2)	159 (24.2)	498 (75.8)
ใจสั่น	17 (6.6)	239 (93.4)	22 (15.6)	119 (84.4)	29 (11.2)	231 (88.8)	68 (10.4)	589 (89.5)
ปวดศีรษะ	124 (48.4)	132 (51.6)	57 (40.4)	84 (59.6)	101 (38.8)	159 (61.2)	282 (42.9)	375 (57.1)
เวียนศีรษะมึนงง	31 (12.1)	225 (87.9)	22 (15.6)	119 (84.4)	29 (11.2)	231 (88.8)	82 (12.3)	575 (87.5)
คลื่นไส้อาเจียน	12 (4.7)	244 (95.3)	4 (2.8)	137 (97.2)	13 (5.0)	247 (95.0)	29 (4.4)	628 (95.6)
แน่นหน้าอก	23 (9.0)	233 (91.0)	23 (16.3)	118 (83.7)	33 (12.7)	227 (87.3)	79 (12.0)	578 (88.0)
มือเท้าอ่อนแรง	9 (3.5)	247 (96.5)	11 (7.8)	130 (92.2)	20 (7.7)	240 (92.3)	40 (6.1)	617 (93.9)
แขนขาชา	19 (7.4)	237 (92.6)	15 (10.6)	126 (89.4)	46 (17.7)	214 (82.3)	80 (12.2)	577 (87.8)
คันตามผิวหนัง	36 (14.1)	220 (85.9)	23 (16.3)	118 (83.7)	49 (18.8)	211 (81.2)	108 (16.4)	549 (83.6)
ปัสสาวะแสบ	1 (0.4)	222 (99.6)	6 (4.3)	135 (95.7)	8 (3.1)	252 (96.9)	15 (2.3)	642 (97.7)
กลั้นปัสสาวะไม่อยู่	2 (0.8)	254 (99.2)	4 (2.8)	137 (97.2)	9 (3.5)	251 (96.5)	15 (2.3)	642 (97.7)
กระเพาะปัสสาวะอักเสบเรื้อรัง	3 (1.2)	253 (98.8)	5 (3.5)	136 (96.5)	4 (1.5)	256 (98.5)	12 (1.8)	645 (98.2)
รวม	N=256		N=141		N=260		N=657	

เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพทั่วไปหรือมีอาการเจ็บป่วยจะดูแลรักษาโดยการไปโรงพยาบาลมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 51.1 รองลงมา คือ ไปสถานีอนามัย และซื้อยากินเอง คิดเป็นร้อยละ 14.3 เท่ากัน (ตารางที่ 28) ยาที่ใช้กันเป็นประจำส่วนใหญ่จะเป็นประเภทยาแก้ปวดลดไข้ เช่น พาราเซตตามอล ยาทัมใจ เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 11.6 นอกจากนี้จะใช้ยารักษาเฉพาะโรค และยาอื่นๆ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 28 การดูแลตนเองเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ

การดูแลตนเอง	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ไม่มีปัญหา/ไม่ได้ทำอะไร	7 (2.7)	5 (2.5)	24 (9.2)	36(5.5)
หาหมอพื้นบ้าน/ ใช้ยาสมุนไพร	1 (0.4)	2 (1.4)	3 (1.2)	6 (1.0)
ห้องพยาบาลในโรงงาน	20 (7.8)	7 (5.0)	14 (5.4)	41 (6.2)
ไปโรงพยาบาล	155 (60.5)	60 (42.6)	121 (46.5)	336 (51.1)
สถานีอนามัย	31 (12.1)	25 (17.7)	38 (14.6)	94 (14.3)
ซื้อยากินเอง	25 (9.8)	30 (21.3)	39 (15.0)	94 (14.3)
คลินิก	17 (6.6)	12 (8.5)	21 (8.1)	50 (7.6)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

ตารางที่ 29 การใช้ยาในปัจจุบัน

ท่านมียาที่ใช้ประจำหรือไม่	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
ไม่ได้ใช้ยา	225 (87.9)	117 (83.0)	222 (85.4)	564 (85.8)
ยาพารา ยาทัมใจ ทิพพี่	26 (10.2)	18 (11.3)	32 (12.3)	76 (11.6)
ยาโรคไทรอยด์	-	2 (1.4)	2 (0.8)	4 (0.6)
ยาโรคกะเพาะ	2 (0.8)	-	-	2 (0.3)
ยาแก้ยอก ยาสมุนไพร	3 (1.2)	-	-	3 (0.5)
ยาขยายปอด ยาซูลิดิน ยาแก้หอบ	-	-	3 (1.2)	3 (0.5)
ยาคุมกำเนิด ยาหอม	-	4 (2.8)	1 (0.4)	5 (0.8)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

พฤติกรรมการบริโภคในชีวิตประจำวันของคนงานในฟาร์ม พบว่า มีคนงานที่ไม่สูบบุหรี่ร้อยละ 52.1 นอกนั้นคือคนงานที่สูบบุหรี่ และส่วนใหญ่สูบบุหรี่วันละ 10-16 มวน คิดเป็นร้อยละ 25.3 รองลงมาสูบบุหรี่วันละ 5.7 มวน ร้อยละ 16.4 และส่วนใหญ่จะสูบบุหรี่มานานกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.1 การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ มีคนที่จะไม่ดื่มคิดเป็นร้อยละ 38.1 ส่วนคนที่ดื่มส่วนใหญ่จะดื่มตามแต่โอกาสร้อยละ 32.0 และดื่มสัปดาห์ละ 1-4 ครั้ง ร้อยละ 19.5 คนที่ดื่มส่วนใหญ่จะดื่มมานาน 1-3 ปีแล้ว คิดเป็นร้อยละ 65.3 และดื่มมานานกว่า 7 ปีขึ้นไปร้อยละ 19.7 การดื่มกาแฟของคนงานส่วนใหญ่ไม่ดื่มกาแฟร้อยละ 57.5 รองลงมาคือดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวันร้อยละ 24.5 และดื่มตามแต่โอกาสร้อยละ 18.0 ส่วนการดื่มน้ำชา

พบว่าคนงานส่วนใหญ่ไม่ดื่มชาร้อยละ 91.9 และดื่มตามแต่โอกาสร้อยละ 7.0 มีเพียงส่วนน้อยที่ดื่มน้ำชาเป็นประจำทุกวันคิดเป็นร้อยละ 1.1 (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 การใช้ชีวิตประจำวันของคนงาน

การสูบบุหรี่	ภาคกลาง	ตะวันออก	ภาคเหนือ	รวมภาค จำนวน
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	(%)
ไม่สูบบุหรี่	130 (50.8)	74 (52.5)	138 (53.1)	342 (52.1)
สูบตามแต่โอกาส/วันละ 2-3 มวน	36 (14.1)	13 (9.2)	15 (5.8)	64 (9.7)
วันละ 5-7 มวน	35 (13.7)	9 (6.4)	64 (24.6)	108 (16.4)
วันละ 10 -16 มวน	32 (12.5)	41 (29.1)	34 (13.1)	107 (25.3)
วันละ 1-2 ซอง	23 (9.0)	4 (2.8)	9 (3.5)	36 (5.5)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)
สูบบุหรี่มานาน - นาน 1-5 ปี	47 (37.3)	23 (41.8)	64 (52.5)	138 (43.9)
- นานกว่า 5 ปี	79 (62.7)	32 (58.2)	58 (47.5)	176 (56.1)
รวม	126 (100.0)	67 (100.0)	122 (100.0)	314 (100.0)
การดื่มแอลกอฮอล์				
ไม่ดื่ม	110 (43.0)	71 (50.4)	69 (26.5)	250 (38.1)
ดื่มตามแต่โอกาส	75 (29.3)	29 (20.5)	106 (40.8)	210 (32.0)
ดื่มสัปดาห์ละ 1-4 ครั้ง	54 (21.1)	18 (12.8)	56 (21.5)	128 (19.5)
ดื่มทุกวัน	17 (6.6)	23 (16.3)	29(11.1)	69 (10.5)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)
ดื่มแอลกอฮอล์มานานเท่าไร				
ดื่มมานาน 1-3 ปี	99 (67.8)	36 (51.4)	131 (68.6)	265 (65.3)
ดื่มนาน 4-6 ปี	26 (17.8)	16 (22.9)	19 (9.9)	61 (15.0)
ดื่มมานาน $\geq$ 7 ปีขึ้นไป	21 (14.4)	18 (25.7)	41 (21.5)	80 (19.7)
รวม	146 (100.0)	70 (100.0)	191 (100.0)	406 (100.0)
การดื่มกาแฟ				
ไม่เคยดื่ม	157 (61.3)	81 (57.4)	140 (53.8)	378 (57.5)
ดื่มเป็นประจำทุกวัน	68 (26.6)	30 (21.3)	63 (24.2)	161(24.5)
ดื่มตามแต่โอกาส	31 (12.1)	30 (21.3)	57 (21.9)	118 (18.0)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)
การดื่มชา				
ไม่เคยดื่ม	249 (97.3)	134 (95.0)	221 (85.0)	604 (91.9)
ดื่มเป็นประจำทุกวัน	2 (0.8)	1 (0.7)	4 (1.6)	7 (1.1)
ดื่มตามแต่โอกาส	5 (1.9)	6 (4.3)	35 (13.5)	46 (7.0)
รวม	256 (100.0)	141 (100.0)	260 (100.0)	657 (100.0)

เมื่อถามถึงข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธุ์ของคนงานหญิง พบว่า คนงานหญิงส่วนใหญ่มีภาวะอนามัยเจริญพันธุ์เป็นปกติ กล่าวคือ มีประจำเดือนมาเป็นปกติร้อยละ 82.2 ไม่มีเลือดออกกะปริบกะปรอยระหว่างรอบเดือนร้อยละ 96.7 ไม่มีอาการปวดประจำเดือนร้อยละ 84.9 ก่อนมีประจำเดือนมีอาการเจ็บคัดเต้านมไม่บ่อยนักร้อยละ 91.4 ไม่มีตกขาวผิดปกติร้อยละ 93.4 และไม่มีคนที่มีอาการบวมแดงที่อวัยวะเพศเลย ส่วนใหญ่น้ำหนักตัวไม่เพิ่มขึ้นร้อยละ 75.0 ไม่มีสิวฝ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 87.5 ในเรื่องของการมีบุตรและการคุมกำเนิดพบว่า ส่วนใหญ่มีบุตรไม่ยากร้อยละ 90.8 มีคนที่ไม่ใช้ยาคุมกำเนิดและใช้ยาคุมกำเนิดเป็นสัดส่วนใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 59.2 และ 40.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 ข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธุ์ (สำหรับผู้หญิง)

เวลามีประจำเดือน	ภาค			รวมภาค
	กลาง	ตะวันออก	เหนือ	
ประจำเดือนมาปกติ	58 (78.4)	40 (88.9)	27 (79.4)	125 (82.2)
ผิดปกติมาไม่สม่ำเสมอ	10 (13.5)	4 (8.9)	7 (20.6)	21 (13.8)
หมดประจำเดือนแล้ว	5 (6.8)	1 (2.2)	ไม่มี	6 (3.9)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)
ในระหว่างรอบเดือนมีเลือดออกกะปริบกะปรอยหรือไม่				
ไม่มี	73 (100.0)	41 (91.1)	33 (97.1)	147 (96.7)
มี	-	4 (8.9)	1 (2.9)	5 (3.3)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)
ปวดประจำเดือนมากขึ้นหรือไม่				
ไม่ปวด	67 (91.8)	38 (84.4)	24 (70.6))	129 (84.9)
ปวดมากขึ้น	6 (8.2)	7 (15.6)	10 (29.4)	23 (15.1)
รวม	73 (100.0)	45 (100.0)	34 (100.0)	152 (100.0)
เจ็บคัดเต้านมบ่อยครั้งหรือไม่				
เจ็บไม่บ่อย	69 (94.5)	37 (82.2)	33 (97.1)	139 (91.4)
เจ็บบ่อย	4 (5.5)	8 (17.8)	1 (2.9)	13 (8.6)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)
มีตกขาวมาผิดปกติหรือไม่				
ไม่ผิดปกติ	69 (94.5)	44 (97.8)	29 (85.3)	142 (93.4)
ผิดปกติมีกลิ่น	4 (5.5)	1 (2.2)	5 (14.7)	10 (6.6)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)

ตารางที่ 31 (ต่อ) ข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธุ์ (สำหรับผู้หญิง)

	ภาค			รวมภาค
	กลาง	ตะวันออก	เหนือ	
มีอาการคันที่อวัยวะเพศหรือไม่				
ไม่มี	71 (97.3)	42 (93.3)	29 (85.3)	142 (93.4)
มีอาการ	2 (2.7)	3 (6.7)	5 (14.7)	10 (6.6)
รวม	73 (100.0)	45 (100.0)	34 (100.0)	152 (100.0)
มีอาการบวมแดงที่อวัยวะเพศ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นหรือไม่				
น้ำหนักตัวเพิ่มไม่เพิ่ม	62 (84.9)	33 (73.3)	19 (55.9)	114 (75.0)
น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น	11 (15.1)	12 (26.7)	15 (44.1)	38 (25.0)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)
มีสิว ฝ้าเพิ่มขึ้นหรือไม่				
ไม่เพิ่ม	67 (91.8)	39 (86.7)	27 (79.4)	133 (87.5)
เพิ่มขึ้น	6 (8.2)	6 (13.3)	7 (20.6)	19 (12.5)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)
คิดว่ามีบุตรยากหรือไม่				
ไม่ยาก	68 (93.2)	42 (93.3)	28 (82.4)	138 (90.8)
คิดว่ายาก	5 (6.8)	3 (6.7)	6 (17.6)	14 (9.2)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)
ท่านใช้ยาคุมกำเนิดหรือไม่				
ไม่ใช้	47 (64.4)	25 (55.6)	18 (52.9)	90 (59.2)
ใช้ยา	26 (35.6)	20 (44.4)	16 (47.1)	62 (40.8)
รวม	73 (100.0)	45(100.0)	34(100.0)	152(100.0)

ส่วนข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธุ์ของคนงานชาย พบว่า ส่วนใหญ่จะมีภาวะอนามัยเจริญพันธุ์เป็นปกติดี เช่นเดียวกับคนงานหญิง กล่าวคือ ส่วนใหญ่ไม่เคยมีอาการเจ็บเค้านมร้อยละ 97.0 เค้านมเป็นปกติไม่โตขึ้นร้อยละ98.8 ความต้องการทางเพศไม่ลดลงร้อยละ 85.9 อวัยวะเพศแข็งตัวตอนเช้าเป็นปกติร้อยละ 85.7 อวัยวะเพศแข็งตัวก่อนมีเพศสัมพันธ์ร้อยละ 93.5 และมีบุตรไม่ยากร้อยละ 89.5 (ตารางที่ 32)

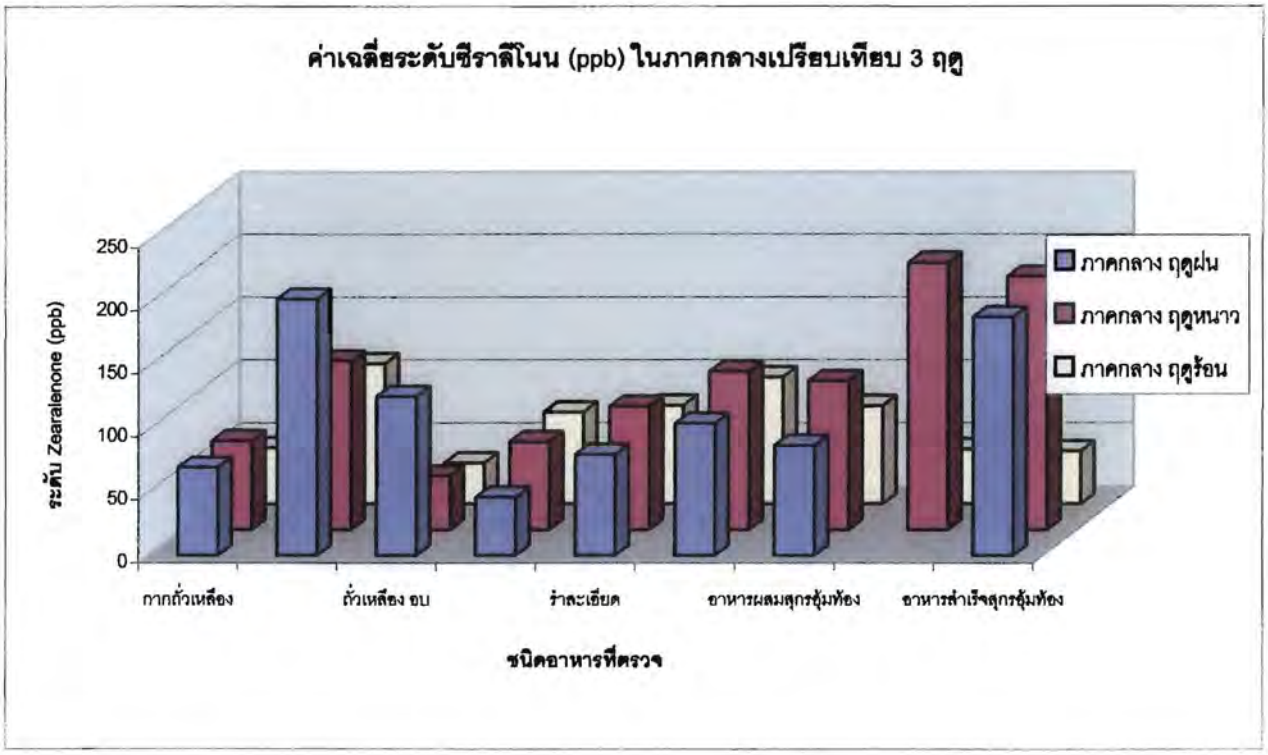
ตารางที่ 32 ข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธ์ (สำหรับผู้ชาย)

เคยมีอาการเจ็บเต้านมหรือไม่	ภาค			รวมภาค
	กลาง	ตะวันออก	เหนือ	
ไม่มี	173 (94.5)	93 (96.9)	224 (99.1)	490 (97.0)
มี เหมือนไตกดเจ็บ	7 (3.8)	1 (1.0)	2 (0.9)	10 (2.0)
มี เจ็บเวลาหายใจ,ปวดทิ่มๆแทงๆ	1 (0.5)	1 (1.0)	-	2 (0.4)
เจ็บข้างซ้ายตรงหัวใจ	2 (1.1)	1 (1.0)	-	3 (0.6)
รวม	183 (100.0)	96 (100.0)	226 (100.0)	505 (100.0)
เต้านมโตขึ้นหรือไม่				
ไม่โต	182 (99.5)	94 (97.9)	223 (98.7)	499 (98.8)
โตขึ้น	1 (0.5)	2 (2.0)	3 (1.3)	6 (1.2)
รวม	183 (100.0)	96 (100.0)	226 (100.0)	505 (100.0)
ความต้องการทางเพศลดลงหรือไม่				
ไม่ลด	173 (94.5)	81 (84.4)	180 (79.6)	434 (83.9)
ลดลงไม่ทราบสาเหตุ	5 (2.7)	6 (6.3)	38 (16.8)	49 (9.7)
ไม่แข็งคิดว่าเหนื่อย อาจทำงานหนัก	4 (2.2)	7(7.3)	8 (3.6)	19 (3.8)
ไม่อยากจะนอนกับแฟน	1 (6.0)	2 (2.1)	-	3 (0.6)
รวม	183 (100.0)	96 (100.0)	226 (100.0)	505 (100.0)
อวัยวะเพศแข็งตัวตอนเช้าหรือไม่				
แข็ง	164 (89.6)	82 (85.4)	187 (82.7)	433 (85.7)
ไม่แข็ง	19 (10.4)	14 (14.6)	38 (16.8)	70 (13.9)
รวม	183 (100.0)	96(100.0)	226 (100.0)	505 (100.0)
อวัยวะเพศแข็งตัวก่อนมีเพศสัมพันธ์หรือไม่				
แข็งตัว	172 (94.0)	91 (94.8)	209 (92.5)	472 (93.5)
ไม่แข็งตัว	11 (6.0)	5 (5.2)	17 (7.5)	33 (6.5)
รวม	183 (100.0)	96(100.0)	226 (100.0)	505 (100.0)
คิดว่ามีบุตรยากหรือไม่				
คิดว่าไม่ยาก	167 (91.3)	93 (96.9)	192 (85.0)	452 (89.5)
คิดว่ายาก	13 (7.1)	1 (1.0)	34 (15.0)	48 (9.5)
ไม่แน่ใจ	3 (1.6)	2 (2.1)	-	5 (1.0)
รวม	183 (100.0)	96(100.0)	226 (100.0)	505 (100.0)

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ

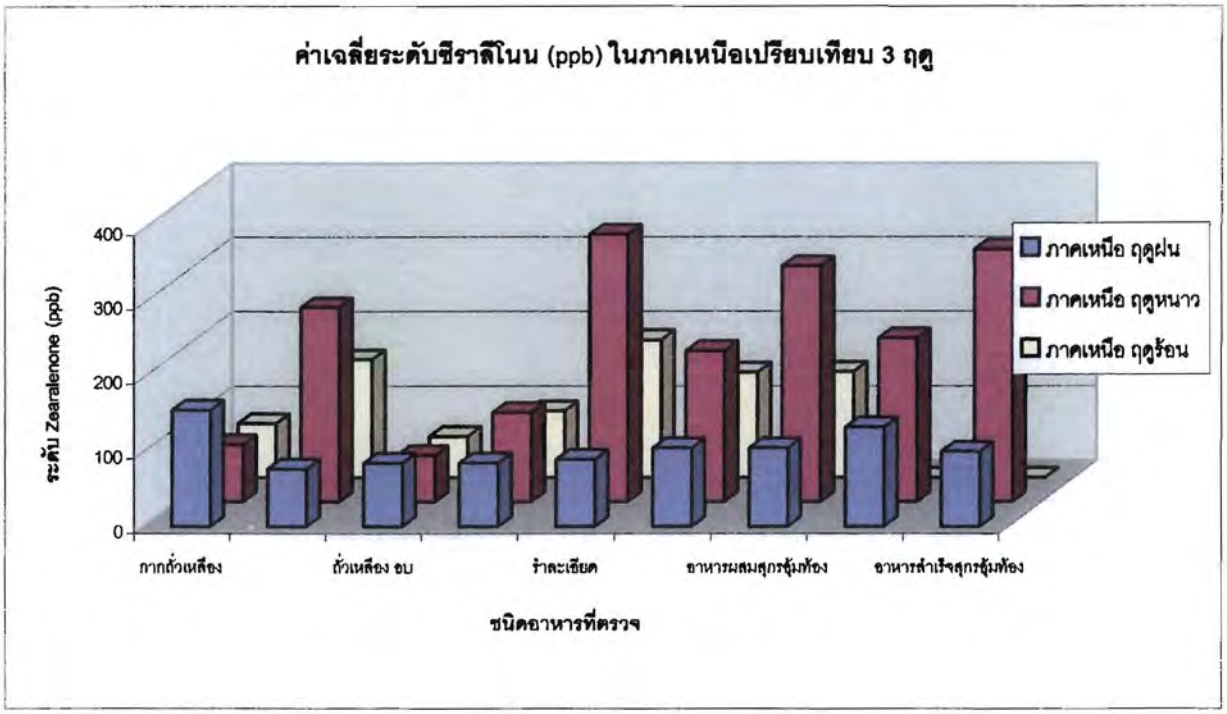
ผลการตรวจหาสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนนในอาหารสุกรและวัตถุดิบจาก โรงงานและฟาร์มใน 3 ภาคๆ ละ 3 จังหวัด ดังแสดงในภาพที่ 6-8

รูปที่ 6 ค่าเฉลี่ยระดับซีราลีโนนในอาหารแต่ละชนิด ในภาคกลาง เปรียบเทียบ 3 ฤดู

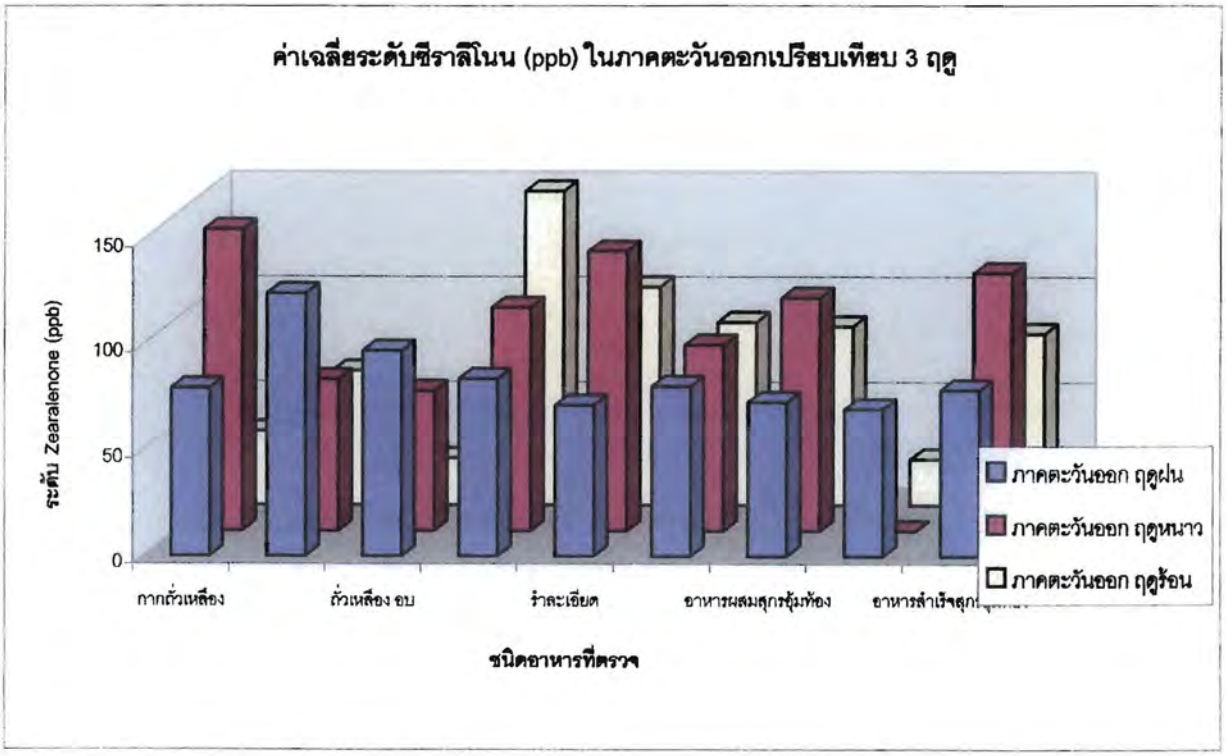


จากภาพที่ 5-8 พบว่าในภาคกลาง มีปัญหาซีราลีโนนมากที่สุดในข้าวโพด และอาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก ส่วนภาคเหนือพบปัญหามากที่สุดในรำละเอียดและกากถั่วเหลือง ในภาคตะวันออก พบปัญหามากที่สุดใน ปลาป่น กากถั่วเหลืองและข้าวโพด

รูปที่ 7 ค่าเฉลี่ยระดับซีราลีโนนในอาหารแต่ละชนิดในภาคเหนือ เปรียบเทียบ 3 ฤดู



รูปที่ 8 ค่าเฉลี่ยระดับซีราลีโนนในอาหารแต่ละชนิดในภาคตะวันออก เปรียบเทียบ 3 ฤดู



ตารางที่ 33 แสดงค่า Mean ± SE ของระดับซีราลีโนนในตัวอย่างอาหารสุกรชนิดต่างๆ

ชนิดตัวอย่าง	ระดับซีราลีโนน(ppb) ในตัวอย่าง Mean ± SE (n)								
	ภาคเหนือ			ภาคกลาง			ภาคตะวันออก		
	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
กากถั่วเหลือง	155.46±28.34(9)	76.38±13.22(9)	72.35±20.38(8)	69.67±14.48 (10)	70.35±21.34(10)	44.62±12.11(10)	79.63±10.08(9)	142.95±26.63 (10)	34.96± 13.15 (9)
ข้าวโพด	76.53±23.19(9)	260.92±63.93(9)	158.23±143.11 (8)	203.55±116.41 (6)	133.86±52.74(8)	111.37±56.95(8)	124.74±75.58(5)	71.68±24.30(8)	63.63± 25.63(6)
ถั่วเหลือง อบ	84.37±23.47(9)	62.01±21.08(9)	55.10±20.25(8)	125.80±29.13 (10)	42.48±16.88(10)	32.61±10.65(10)	97.54±32.37(7)	66.21±20.11(8)	22.36± 9.11 (8)
ปลาป่น	84.56±35.59(5)	119.62±22.22(7)	89.14±51.54(7)	46.01±24.35(6)	69.64±21.69(7)	72.57±23.42(7)	84.09±35.83(9)	106.03±33.22(8)	149.17± 56.07 (7)
รำละเอียด	89.46±21.19(8)	358.73±38.02(9)	184.68±125.35 (8)	79.98±15.64(10)	97.54±26.07(9)	78.00±18.43(10)	71.78±11.28(7)	132.73±17.60(9)	103.61± 10.03 (7)
อาหารผสม สุกรเลี้ยงลูก	104.58±22.94(8)	202.45±31.43(8)	141.30±92.62(6)	104.43±24.23(9)	125.17±33.24(8)	100.47±22.25(9)	80.61±5.36(6)	88.10±30.11(6)	86.70± 10.05 (6)
อาหารผสม สุกรอุ้มท้อง	104.65±25.47(8)	316.45±35.48(8)	141.90±98.95(7)	86.85±13.79 (9)	117.81±40.92(9)	77.80±22.40(9)	73.32±11.80(4)	110.56±17.68(8)	84.72± 11.61 (5)
อาหารสำเร็จ สุกรเลี้ยงลูก	132.50(1)	219.50(1)			212.10(1)	43.60(1)	69.95±16.85(2)		21.80± 21.80 (2)
อาหารสำเร็จ สุกรอุ้มท้อง	99.60(1)	338.90(1)		189.20(1)	201.10(1)	42.20(1)	79.00±8.10(2)	122.40(1)	81.30± 8.80 (2)

ตารางที่ 34 แสดงค่า ต่ำสุด- สูงสุด ของระดับซีราลีโนนในตัวอย่างอาหารสุกรชนิดต่างๆ

ชนิดตัวอย่าง	ระดับซีราลีโนน (ppb) ในตัวอย่าง											
	Range											
	ภาคเหนือ				ภาคกลาง				ภาคตะวันออก			
	ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูร้อน	
	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)	(ต่ำสุด-	สูงสุด)
กากถั่วเหลือง	ไม่พบ-	229	28.5-	130.7	47.4-	107	16.7-	144.7	ไม่พบ-	217.2	4.8-	108.3	45.9-	131.6	ไม่พบ-	323.4	ไม่พบ-	128.2
ข้าวโพด	ไม่พบ-	182.4	107.2-	642.7	44.5-	445	ไม่พบ-	**738.3**	ไม่พบ-	390.3	17.9-	499.5	8.9-	416.7	ไม่พบ-	161.1	ไม่พบ-	148.9
ถั่วเหลืองอบ	ไม่พบ-	166.9	ไม่พบ-	197.6	31.2-	90.3	ไม่พบ-	267.1	ไม่พบ-	137.8	ไม่พบ-	78.9	13.8-	**239**	ไม่พบ-	176.5	ไม่พบ-	77.3
ปลาป่น	ไม่พบ-	191.3	38.7-	182	16.8-	157.1	ไม่พบ-	150.3	ไม่พบ-	147.8	2.2-	167.8	6.01-	356.4	ไม่พบ-	308.2	14.8-	**473.6**
รำละเอียด	16.5-	158.5	164.3-	**520**	57.8-	342.8	4.3-	142.8	ไม่พบ-	246.8	2.3-	158	31-	112.7	44.6-	243.8	70.2-	155.9
อาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก	20.8-	196.4	79.3-	**324.5**	56.6-	305.8	21.3-	248.4	ไม่พบ-	267.3	ไม่พบ-	213.3	61.5-	92.9	ไม่พบ-	199.9	63.4-	124.7
อาหารผสมสุกรอุ้มท้อง	ไม่พบ-	195.7	195.3-	**461.7**	53.5-	338	23.5-	152.4	ไม่พบ-	365.6	ไม่พบ-	224.7	38.2-	89	18.1-	172.1	52.5-	112.6
อาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก	132.5-	132.5	219.5-	**219.5**					212.1-	212.1	43.6-	43.6	53.1-	86.8			ไม่พบ-	43.6
อาหารสำเร็จสุกรอุ้มท้อง	99.6-	99.6	338.9-	**338.9**			189.2-	189.2	201.1-	201.1	42.2-	42.2	70.9-	87.1	122.4-	122.4	72.5-	-90.1

จากตารางที่ 34 พบว่าค่าสูงสุดของระดับซีราลีโนน ในกากถั่วเหลือง ข้าวโพด ถั่วเหลืองอบ ปลาป่น รำละเอียด อาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก อาหารผสมสุกรอุ้มท้อง อาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก และอาหารสำเร็จสุกรอุ้มท้อง เท่ากับ 323.4, 738.3, 239, 473.6, 520, 324.5, 461.7, 219.5 และ 338.9 ตามลำดับ ส่วนค่าต่ำสุดคือตรวจไม่พบ ค่าระดับสูงสุดส่วนใหญ่พบในตัวอย่างเก็บจากฟาร์มในภาคเหนือในฤดูหนาว อย่างไรก็ตาม ค่าสูงสุดที่ตรวจพบในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ 738.9 ppb ในตัวอย่างข้าวโพดจากฟาร์มในภาคกลาง

เพื่อเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของปัญหาการปนเปื้อนในอาหารสุกรแต่ละชนิดในแต่ละภาคและฤดูกาล เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังและแก้ไขปัญหา จึงใช้โปรแกรม SPSS/PC วิเคราะห์นับจำนวนตัวอย่างชนิดต่างๆ ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb (ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร) ซึ่งเป็นค่าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายในสุกรอนุบาลและสุกรพันธุ์ ได้ แยกตามฤดูและภาคที่ทำการเก็บ ดังแสดงผลในตารางที่ 35-43

ตารางที่ 35 แสดงจำนวนตัวอย่างของกากถั่วเหลือง ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	กากถั่วเหลือง >= 100	3	3	6	12
	รวม	3	3	6	
หนาว	กากถั่วเหลือง >= 100	2	7	3	12
	รวม	2	7	3	
ร้อน	กากถั่วเหลือง >= 100	1	1	1	3
	รวม	1	1	1	3

จากตารางที่ 35 จำนวนตัวอย่างกากถั่วเหลือง ที่มีระดับซีราลีโนนสูงเกิน 100 ppb ในภาคตะวันออกในฤดูหนาวและภาคเหนือในฤดูฝน มีมากที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ

ตารางที่ 36 แสดงจำนวนตัวอย่างของข้าวโพดที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	ข้าวโพด >= 100	2	2	3	7
	รวม	2	2	3	7
หนาว	ข้าวโพด >= 100	3	3	9	15
	รวม	3	3	9	[illegible]
ร้อน	ข้าวโพด >= 100	2	2	4	8
	รวม	2	2	4	8

จากตารางที่ 36 จำนวนตัวอย่างข้าวโพด ที่มีระดับซีราลีโนน สูงเกิน 100 ppb ในภาคเหนือใน ฤดูหนาว มีมากที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ

ตารางที่ 37 แสดงจำนวนตัวอย่างของถั่วเหลืองอบ ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	ถั่วเหลืองอบ >= 100	6	2	4	12
	รวม	6	2	4	[illegible]
หนาว	ถั่วเหลืองอบ >= 100	2	1	2	5
	รวม	2	1	2	5

จากตารางที่ 37 ผลการตรวจระดับซีราลีโนน ในถั่วเหลืองอบ กรณีที่มีค่าเกิน 100 ppb พบมี ปัญหามากที่สุดในฤดูฝนในภาคกลาง รองลงมาคือฤดูฝนภาคเหนือ

ตารางที่ 38 แสดงจำนวนตัวอย่างของปลาป่น ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	ปลาป่น >= 100	1	2	2	5
	รวม	1	2	2	5
หนาว	ปลาป่น >= 100	3	3	4	10
	รวม	3	3	4	[illegible]
ร้อน	ปลาป่น >= 100	2	4	3	9
	รวม	2	4	3	[illegible]

ผลการตรวจระดับซีราลีโนนในปลาป่น กรณีที่มีค่าเกิน 100 ppb พบมีปัญหามากที่สุดในฤดูหนาวในภาคเหนือ และภาคตะวันออกในฤดูร้อน ดังตารางที่ 38

ตารางที่39 แสดงจำนวนตัวอย่างของรำละเอียด ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	รำละเอียด >= 100	5	2	4	11
	รวม	5	2	4	11
หนาว	รำละเอียด >= 100	4	7	9	20
	Tรวม	4	7	9	[redacted]
ร้อน	รำละเอียด >= 100	4	4	4	12
	รวม	4	4	4	12

ผลการตรวจระดับซีราลีโนนในรำละเอียด กรณีที่มีค่าเกิน 100 ppb พบมีปัญหามากที่สุดในฤดูหนาวในภาคเหนือรองลงมาคือฤดูหนาวภาคตะวันออก ดังตารางที่ 39

ตารางที่ 40 แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	อาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก >= 100	3		4	7
	รวม	3		4	7
หนาว	อาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก >= 100	5	3	6	14
	รวม	5	3	6	[redacted]
ร้อน	อาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก >= 100	3	2	4	9
	รวม	3	2	4	9

จากตารางที่ 40 ผลการตรวจระดับซีราลีโนนในอาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก กรณีที่มีค่าเกิน 100 ppb พบมีปัญหามากที่สุดในฤดูหนาวในภาคเหนือ และรองลงมาคือภาคกลาง

ตารางที่ 41 แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารผสมสุกรอุ้มท้อง ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	อาหารผสมสุกรอุ้มท้อง >= 100	3		5	8
	รวม	3		5	8
หนาว	อาหารผสมสุกรอุ้มท้อง >= 100	4	5	8	17
	รวม	4	5	8	
ร้อน	อาหารผสมสุกรอุ้มท้อง >= 100	2	2	4	8
	รวม	2	2	4	8

ผลการตรวจระดับซีราลีโนนในอาหารผสมสุกรอุ้มท้อง กรณีที่มีค่าเกิน 100 ppb พบมีปัญหามากที่สุดในฤดูหนาวในภาคเหนือ และรองลงมาคือฤดูหนาวภาคตะวันออก ดังตารางที่ 41

ตารางที่ 42 แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง		รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	
ฝน	อาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก >= 100		1	1
	รวม		1	1
หนาว	อาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก >= 100	1	1	2
	รวม	1	1	

ผลการตรวจระดับซีราลีโนนในอาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก กรณีที่มีค่าเกิน 100 ppb พบมีปัญหามากที่สุดในฤดูหนาวในภาคเหนือและภาคกลาง ดังตารางที่ 42

ตารางที่ 43 แสดงจำนวนตัวอย่างของอาหารสำเร็จสุกรอุ้มท้อง ที่มีระดับซีราลีโนนเกิน 100 ppb

		จำนวนตัวอย่าง			รวม
ฤดู	ชนิดอาหาร	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคเหนือ	
ฝน	อาหารสำเร็จสุกรอุ้มท้อง >= 100	1			1
	รวม	1			1
หนาว	อาหารสำเร็จสุกรอุ้มท้อง >= 100	1	1	1	3
	รวม	1	1	1	3

ผลการตรวจระดับ ซีราลีโนนในอาหารสำเร็จสุกรอุ้มท้อง กรณีที่มีค่าเกิน 100 ppb พบมีปัญหามากที่สุดในฤดูหนาวในทุกภาค ส่วนในฤดูฝนพบปัญหาเช่นกันในภาคกลาง ดังตารางที่ 43

ดังนั้น การปนเปื้อนของซีราลีโนนในอาหารสุกร (ที่มีค่าสูงเกิน 100 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมอาหารที่ตรวจ) ในแต่ละฤดูและแต่ละภาค พบว่าภาคเหนือมีปัญหามากที่สุด และเกิดขึ้นในฤดูหนาว ส่วนภาคกลางและภาคตะวันออก พบปัญหาในฤดูหนาวเช่นกัน แต่น้อยกว่าในภาคเหนือ ดังตาราง 44

ตารางที่ 44 แสดงร้อยละของจำนวนตัวอย่างชนิดต่างๆ ที่มีระดับ ซีราลีโนนเกิน 100 ppb

ชนิดตัวอย่าง	ร้อยละของตัวอย่างที่มีระดับ ซีราลีโนน เกิน 100 ppb (จำนวนตัวอย่างที่มีระดับซีราลีโนน>100 ppb/จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจ)								
	ภาคเหนือ			ภาคกลาง			ภาคตะวันออก		
	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
กากถั่วเหลือง	66.7 (6/9)	33.3 (3/9)	12.8 (1/8)	30 (3/10)	20 (2/10)	10 (1/10)	33.3 (3/9)	70 (7/10)	11.1 (1/9)
ข้าวโพด	33.3 (3/9)	100 (9/9)	50 (4/8)	33.3 (2/6)	37.5 (3/8)	25 (2/8)	40 (2/5)	37.5 (3/8)	33.3 (2/6)
ถั่วเหลืองอบ	44.4 (4/9)	22.2 (2/9)	0 (0/8)	60 (6/10)	20 (2/10)	0 (0/10)	28.6 (2/7)	12.5 (1/8)	0 (0/8)
ปลาป่น	40 (2/5)	57.1 (4/7)	42.9 (3/7)	16.7 (1/6)	42.3 (3/7)	28.6 (2/7)	22.2 (2/9)	37.5 (3/8)	57.1 (4/7)
รำละเอียด	50 (4/8)	100 (9/9)	50 (4/8)	50 (5/10)	44.4 (4/9)	40 (4/10)	28.6 (2/7)	77.8 (7/9)	57.1 (4/7)
อาหารผสมสุกรเลี้ยงลูก	50 (4/8)	75 (6/8)	66.7 (4/6)	33.3 (3/9)	62.5 (5/8)	33.3 (3/9)	0 (0/6)	50 (3/6)	33.3 (2/6)
อาหารผสมสุกรอุ้มท้อง	62.5 (5/8)	100 (8/8)	57.1 (4/7)	33.3 (3/9)	44.4 (4/9)	22.2 (2/9)	0 (0/4)	62.5 (5/8)	40 (2/5)
อาหารสำเร็จสุกรเลี้ยงลูก	100 (1/1)	100 (1/1)			100 (1/1)	0 (0/1)	0 (0/2)		0 (0/2)
อาหารสำเร็จสุกรอุ้ม ท้อง	0 (0/1)	100 (1/1)		100 (1/1)	100 (1/1)	0 (0/1)	0 (0/2)	100 (1/1)	0 (0/2)
Total score	1	7	0	2	2	0	0	2	1

ตารางที่ 45 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตัวอย่างแต่ละชนิด

กากถั่วเหลือง

ฤดู	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ฝน	29	32.176	2.527	28.0	38.8
หนาว	28	28.821	4.437	22.2	38.4
ร้อน	27	32.189	3.315	22.2	36.5
รวม	84	31.062	3.813	22.2	38.8

Multiple Comparisons Dependent Variable: TEMP_กากถั่วเหลือง (Tamhane)

(I) ฤดู	(J) ฤดู	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
ฝน	หนาว	3.354	.929	.003*
	ร้อน	-1.303E-02	.938	1.000
หนาว	ฝน	-3.354	.929	.003*
	ร้อน	-3.367	.946	.007*
ร้อน	ฝน	1.303E-02	.938	1.000
	หนาว	3.367	.946	.007*

* P-value น้อยกว่า .05 มีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้าวโพด

ฤดู	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ฝน	24	32.4875	2.7240	28.00	40.10
หนาว	25	30.9760	5.9984	21.30	43.70
ร้อน	24	32.6500	3.6229	26.30	44.30
รวม	73	32.0233	4.3749	21.30	44.30

Multiple Comparisons Dependent Variable: TEMPCORN (Tamhane)

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(I) ฤดู	(J) ฤดู			
ฝน	หนาว	1.5115	1.2485	.596
	ร้อน	-.1625	1.2612	.997
หนาว	ฝน	-1.5115	1.2485	.596
	ร้อน	-1.6740	1.2485	.564
ร้อน	ฝน	.1625	1.2612	.997
	หนาว	1.6740	1.2485	.564

ถั่วเหลืองอบ

ฤดู	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	Std. Error	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ฝน	26	31.6462	1.9207	.3767	27.90	36.40
หนาว	27	28.6148	4.2705	.8219	21.00	37.10
ร้อน	26	31.9038	3.1928	.6262	23.20	36.50
รวม	79	30.6949	3.5799	.4028	21.00	37.10

Multiple Comparisons, Dependent Variable: TEMPถั่วเหลืองอบ (Tamhane)

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(I) ฤดู	(J) ฤดู			
ฝน	หนาว	3.0313	.9032	.006*
	ร้อน	-.2577	.9117	.979
หนาว	ฝน	-3.0313	.9032	.006
	ร้อน	-3.2890	.9032	.008
ร้อน	ฝน	.2577	.9117	.979
	หนาว	3.2890	.9032	.008*

* P-value น้อยกว่า .05 มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปลาปัน

ฤดู	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ฝน	24	31.2792	1.1956	28.40	34.10
หนาว	24	27.9542	3.7110	21.70	34.50
ร้อน	21	31.8524	3.4092	22.70	37.40
รวม	69	30.2971	3.4036	21.70	37.40

Multiple Comparisons Dependent Variable: TEMPปลาปัน (Tamhane)

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(I) ฤดู	(J) ฤดู			
ฝน	หนาว	3.3250	.8573	.001*
	ร้อน	-.5732	.8874	.852
หนาว	ฝน	-3.3250	.8573	.001
	ร้อน	-3.8982	.8874	.002*
ร้อน	ฝน	.5732	.8874	.852
	หนาว	3.8982	.8874	.002*

* P-value น้อยกว่า .05 มีนัยสำคัญทางสถิติ

รำฉะเอียด

ฤดู	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ฝน	28	32.1429	1.7578	30.00	36.00
หนาว	28	28.6429	4.1025	22.00	37.00
ร้อน	25	32.6400	3.2388	23.00	38.00
รวม	81	31.0864	3.6201	22.00	38.00

Multiple Comparisons Dependent Variable: TEMPร้าละเอียด (Tamhane)

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(I) ฤดู	(J) ฤดู			
ฝน	หนาว	3.5000	.8503	.001*
	ร้อน	-.4971	.8755	.874
หนาว	ฝน	-3.5000	.8503	.001
	ร้อน	-3.9971	.8755	.001
ร้อน	ฝน	.4971	.8755	.874
	หนาว	3.9971	.8755	.001*

* P-value น้อยกว่า .05 มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาผลลัพธ์แสดงการทดสอบความแปรปรวน ของค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิวัดขณะเก็บตัวอย่าง กากถั่วเหลือง ข้าวโพด ถั่วเหลืองอบ ปลาป่น รำละเอียด มีค่า p-value เท่ากับ .011, .001, .003, .000, .001 ตามลำดับ ดังนั้นความแปรปรวนไม่เท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิวัดเมื่อเก็บตัวอย่างในฤดูต่างๆ ด้วยวิธี Temhane พบอุณหภูมิขณะเก็บตัวอย่างกากถั่วเหลือง ถั่วเหลืองอบ ปลาป่น รำละเอียด ในฤดูหนาว ต่างจากฤดูฝนและฤดูร้อน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยในฤดูหนาวมีอุณหภูมิต่ำสุด รองลงมาคือฤดูฝนและฤดูร้อน ในขณะที่อุณหภูมิวัดขณะเก็บตัวอย่างทุกชนิดในฤดูฝนไม่ต่างจากฤดูร้อน อย่างไรก็ตามพบว่าอุณหภูมิขณะเก็บตัวอย่างข้าวโพด ในฤดูหนาว ไม่มีความแตกต่างจากฤดูฝนและฤดูร้อน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ดังนั้นอุณหภูมิในฤดูหนาว ในช่วงประมาณ 28 องศาเซลเซียส เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารพิษซีราลีโนนในอาหารสุกร ซึ่งยืนยันได้จากปัญหาที่พบมากในภาคเหนือของประเทศดังที่แสดงในตาราง 45 ข้างต้น

นอกเหนือจากอุณหภูมิ ปัจจัยอื่นที่สำรวจได้แก่แหล่งที่มาของอาหารในแต่ละฟาร์ม ผลการสำรวจดังแสดงในตารางที่ 46

ตารางที่ 46 แสดงร้อยละของแหล่งที่มาของอาหารสุกรชนิดต่างๆ

ชนิดอาหาร	แหล่งที่มาของอาหาร	จำนวน	ร้อยละ
กากถั่วเหลือง	ในประเทศ	74	85.1
	ต่างประเทศ	13	14.9
ข้าวโพด	ในประเทศ	83	95.4
	ต่างประเทศ	4	4.6
ถั่วเหลืองอบ	ในประเทศ	74	85.1
	ต่างประเทศ	13	14.9
ปลาป่น	ในประเทศ	59	67.8
	ต่างประเทศ	28	32.2
รำละเอียด	ในประเทศ	87	100.0

จากตารางที่ 46 พบว่ากากถั่วเหลือง ข้าวโพด ถั่วเหลืองอบ ปลาป่น รำละเอียด ส่วนใหญ่ผลิตภายในประเทศ ดังนั้นจึงวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างระดับซีราลีโนนที่มีค่าสูงกว่าหรือเท่ากับ 100 ppb ในอาหารสัตว์ข้างต้นกับแหล่งที่มา โดยเปรียบเทียบระหว่างการผลิตภายในประเทศและการนำเข้าจากต่างประเทศดังแสดงในตารางที่ 47

ตารางที่ 47 แสดงผลจำนวนตัวอย่างอาหารสุกรชนิดต่างๆ ที่มีระดับซีราลีโนน เกิน 100 ppb เปรียบเทียบระหว่างแหล่งที่มาในประเทศและการนำเข้าจากต่างประเทศ

ชนิดอาหาร	แหล่งที่มาของอาหาร	จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่วิเคราะห์	จำนวนตัวอย่างที่มีระดับซีราลีโนน >= 100 ppb	ร้อยละจำนวนตัวอย่างที่มีระดับซีราลีโนน >= 100 ppbเทียบกับตัวอย่างทั้งหมดที่วิเคราะห์	ร้อยละ within ชนิดอาหาร ที่มีซีราลีโนน >= 100 ppb
กากถั่วเหลือง	ในประเทศ	74	23	31.1	85.2
	ต่างประเทศ	13	4	30.8	14.8
	รวม		27		100.0
ข้าวโพด	ในประเทศ	83	30	36.1	100.0
	ต่างประเทศ	4	0	0.0	0.0
	รวม		30		100.0
ถั่วเหลืองอบ	ในประเทศ	74	13	17.6	76.5
	ต่างประเทศ	13	4	30.8	23.5
	รวม		17		100.0
ปลาป่น	ในประเทศ	59	10	16.9	40.0
	ต่างประเทศ	28	15	53.6	60.0
	รวม		25		100.0
รำละเอียด	ในประเทศ	87	43	49.4	100.0
	รวม		43		100.0

จากตารางที่ 47 พบว่า ตัวอย่างรำละเอียดและข้าวโพดที่ตรวจพบระดับซีราลีโนน เกิน 100 ppb มาจากการผลิตในประเทศทั้งหมด ส่วนกรณีของกากถั่วเหลืองและถั่วเหลืองอบ เมื่อเทียบกับจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่จำแนกตามแหล่งที่มา พบว่ามาจากการผลิตในประเทศร้อยละ 31.1 และ 17.6 และจากต่างประเทศร้อยละ 30.8 และ 30.8 ตามลำดับ สำหรับปลาป่นพบว่าการปนเปื้อนที่เกิน 100 ppb เป็นตัวอย่างจากต่างประเทศร้อยละ 53.6 และตัวอย่างที่ผลิตในประเทศร้อยละ 16.9

ดังนั้น สามารถตรวจพบระดับซีราลีโนน ที่สูงเกิน 100 ppb ทั้งในอาหารที่นำเข้าและที่ผลิตภายในประเทศ ส่วนแหล่งไหนจะมากกว่ากันขึ้นกับชนิดของอาหารนั้นๆ ถึงแม้จะพบว่าจำนวนตัวอย่างถั่วเหลืองอบและปลาป่นที่มาจากต่างประเทศที่มีระดับซีราลีโนนสูงเกิน 100 ppb จะมีมากกว่าจำนวนที่ผลิตภายในประเทศแต่ก็ยังไม่สามารถยืนยันได้แน่นอนว่าแหล่งที่มาของอาหารมีความสัมพันธ์กับระดับการปนเปื้อนที่สูงและเป็นสาเหตุสำคัญของการปนเปื้อน เนื่องจากมิได้ทำการตรวจวัดระดับซีราลีโนนในตัวอย่างทันทีที่นำมาถึงประเทศไทยก่อนมีการนำส่งโรงงานหรือแหล่งจำหน่าย

จึงทำการวิเคราะห์ลักษณะการเก็บวัตถุดิบในแต่ละฟาร์มประกอบด้วยเพื่อดูว่าลักษณะการเก็บมีความเกี่ยวข้องกับระดับซีราลีโนนหรือไม่ และผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 48 ซึ่งพบว่าลักษณะการเก็บวัตถุดิบทุกชนิด ส่วนใหญ่(มากกว่าร้อยละ 75) จะเก็บโดยการใส่กระสอบวางบนพื้น รองลงมาคือใส่กระสอบมีไม้รอง และวางกองกับพื้นตามลำดับ

ตารางที่48 แสดงจำนวนและร้อยละของลักษณะการเก็บอาหารชนิดต่างๆ

ชนิดอาหาร	ลักษณะการเก็บอาหาร	จำนวน	ร้อยละ
กากถั่วเหลือง	ใส่กระสอบวางพื้นซีเมนต์	78	89.7
	ใส่กระสอบมีไม้รอง	4	4.6
	วางกองกับพื้น	2	2.3
	ไม่มีข้อมูล	3	3.4
ข้าวโพด	ใส่กระสอบวางพื้นซีเมนต์	66	75 .9
	ใส่กระสอบมีไม้รอง	4	4.6
	วางกองกับพื้น	3	3.4
	ไม่มีข้อมูล	14	16.1
ถั่วเหลืองอบ	ใส่กระสอบวางพื้นซีเมนต์	75	86.2
	ใส่กระสอบมีไม้รอง	4	4.6
	ไม่มีข้อมูล	8	9.2
ปลาป่น	ใส่กระสอบวางพื้นซีเมนต์	66	75.9
	ใส่กระสอบมีไม้รอง	3	3.4
	ไม่มีข้อมูล	18	20.7
รำละเอียด	ใส่กระสอบวางพื้นซีเมนต์	75	86.2
	ใส่กระสอบมีไม้รอง	4	4.6
	วางกองกับพื้น	3	3.4
	ไม่มีข้อมูล	5	5.7

บทที่ 5
สรุปผลข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดระดับซีราลีโนนในวัตถุดิบที่ใช้ผลิตอาหารสัตว์ของฟาร์มที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ศึกษาปัจจัยต่างๆที่อาจมีผลกระทบต่อการเกิดซีราลีโนนในวัตถุดิบและอาหารสัตว์ ในแต่ละภูมิภาคของประเทศ โดยทำการศึกษาในเขต ภาคกลาง ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี เขตภาคตะวันออก 3 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง และภาคเหนือ 3 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย ในการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ข้อมูลจากหลายส่วนประกอบกัน ทั้งข้อมูลจากแบบสอบถามคนที่ทำงานในฟาร์ม ใช้ข้อมูลจากเจ้าของโรงงานกับเจ้าของฟาร์ม และการวิเคราะห์ผลทางห้องปฏิบัติการ ผลเหล่านี้เป็นข้อมูลเชิงสังคมและวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้ประกอบในการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้เกษตรกรได้เกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ในเรื่องที่เกี่ยวกับสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน และมีการระดมสมองร่วมกันระหว่างคณะผู้วิจัย เจ้าของโรงงานผู้ผลิตหรือเจ้าของฟาร์ม สัตวบาล และเกษตรกร เพื่อหาแนวทางในการลดระดับ ซีราลีโนนในอาหารสัตว์ ซึ่งจะได้กล่าวถึงผลการศึกษาโดยสรุปดังนี้

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางประชากร เศรษฐกิจและสังคม

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลคนที่ทำงานในฟาร์มรวมทั้งสิ้น 657 คน จำแนกเป็นคนงานในภาคกลาง จำนวน 256 คน ภาคตะวันออก จำนวน 141 คน และภาคเหนือ จำนวน 260 คน มีอายุเฉลี่ยประมาณ 31.6 ปี เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา มีสถานภาพสมรสเป็นคู่มากที่สุด ร้อยละ 66.2 คนงานส่วนมากเคยตั้งครรภ์มาแล้วอย่างน้อย 1 ครั้ง ร้อยละ 37.2 มีบุตรมีชีวิตอย่างน้อย 1 คน ร้อยละ 38.2 มีบุตรที่เสียชีวิต 1 คน ร้อยละ 47.4 และเคยแท้งเอง 1 คน ร้อยละ 66.7 โดยคนงานในภาคกลางจะมีจำนวนผู้มีบุตรเสียชีวิตและการแท้งมากกว่าภาคอื่น

การทำงานของคนงานจะปฏิบัติงานในส่วนเล้าหมู เช่น ดูแลเล้าหมู เลี้ยงหมู ให้อาหารหมู ทำความสะอาดเล้า เป็นส่วนใหญ่ มีส่วนน้อยที่ปฏิบัติงานในสำนักงาน คนงานส่วนมากจะทำงานมานานพอสมควรแล้ว คือ ประมาณ 1-3 ปี ร้อยละ 39.4 และไม่มีอาชีพอื่นเสริม ถ้ามีก็มักจะเป็นอาชีพเกี่ยวกับเกษตรกรรม ก่อนมาทำงานในฟาร์มนี้ส่วนใหญ่ไม่เคยทำงานที่อื่นมาก่อน มีบางส่วนที่เคยผ่านงานอื่นมาบ้าง ส่วนมากจะเป็นอาชีพ ทำนา ทำสวน บริษัทหรือโรงงาน มีชั่วโมงการทำงานวันละ 8 ชั่วโมงขึ้นไป ร้อยละ 92.8 และทำงานทุกวันไม่ค่อยมีวันหยุด ร้อยละ 75.5 มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 4,580 ต่อเดือน โดยคนงานในภาคตะวันออกจะมีรายได้เฉลี่ยสูงกว่าภาคอื่น และคนงานในภาคกลาง มีรายได้เฉลี่ยต่ำที่สุด

เมื่อสังเกตและสอบถามถึงสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปภายในโรงเก็บวัตถุดิบ พบว่า เกือบทุกฟาร์มจะมีสภาพภายในโรงเก็บคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ส่วนใหญ่เป็นอาคารกว้างโล่งหลังคาเตี้ยมีแสงสว่างพอประมาณไม่ค่อยแออัดมากนักเพราะจะไม่กักตุนวัตถุดิบไว้มากเกินไป มีเสียงดังไม่มาก จากข้อสรุปพบว่ามีคนงานจำนวนมากที่ไม่พอใจกับสภาพการทำงานเนื่องจากสภาพการทำงานเรื่องจากสิ่งเร้าจากภายนอก เช่น เสียง กลิ่น และฝุ่น คณะผู้วิจัยไม่ได้ทำการวัดสภาพสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแต่พบว่าข้อมูลตรงกับข้อมูลการสำรวจที่เคยมีผู้ทำไว้แล้ว

เมื่อสอบถามถึงความรู้เกี่ยวกับเชื้อราชนิดต่างๆ ว่ารู้จักหรือเคยได้ยินชื่อมาก่อนหรือไม่ พบว่า ส่วนใหญ่จะไม่รู้จักหรือไม่เคยได้ยินมาก่อน มีเป็นส่วนน้อยที่รู้จักหรือรู้จักดี ซึ่งจะเป็นผู้ที่ทำงานในสำนักงานหรือสัดวบาลมากกว่าคนงานที่ทำงานในฟาร์มทั่วไป เชื้อราที่รู้จักกันเป็นส่วนใหญ่ คือ อัลฟาท็อกซิน

คนงานส่วนใหญ่มีสุขภาพดีไม่มีโรคประจำตัว และไม่มีอาการผิดปกติ มีส่วนน้อยที่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น ภูมิแพ้ หอบหืด ไซนัส เป็นต้น หรือมีอาการผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะมีอาการปวดศีรษะ อ่อนเพลีย ผิวหนังแดงมีผื่นคัน เป็นต้น และเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพหรือเจ็บป่วย คนงานจะไปรักษาที่โรงพยาบาลเป็นส่วนใหญ่ รองลงมา คือ ไปสถานีอนามัย หรือซื้อยากินเองจากร้านขายยา ยาที่ใช้กันเป็นส่วนใหญ่ คือยาประเภท แก้ปวด ลดไข้ เช่น พาราเซตตามอล ทิฟฟี่ ยาทัมใจ เป็นต้น

พฤติกรรมบริโภคในชีวิตประจำวันของคนงานในฟาร์ม พบว่า คนงานส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 52.1 ส่วนคนงานที่สูบบุหรี่ ประมาณร้อยละ 47.9 ซึ่งส่วนใหญ่จะสูบบุหรี่วันละ 10-16 มวน และสูบมานานกว่า 5 ปี แล้ว การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เมื่อดูในภาพรวม พบว่า คนงานส่วนใหญ่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ แต่จะดื่มตามโอกาสมากกว่าที่จะดื่มเป็นประจำ และดื่มมานาน 1-3 ปี แล้ว การดื่มชากาแฟ คนงานส่วนใหญ่ไม่นิยมดื่มชากาแฟ มีบ้างที่ดื่มแต่จะมีสัดส่วนของคนที่ดื่มกาแฟมากกว่าดื่มชา

ด้านภาวะอนามัยเจริญพันธุ์ของคนงานหญิง ไม่พบว่ามีข้อมูลเบื้องต้นที่แสดงความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่รายงานว่ารู้สึกสุขภาพเป็นปกติดี กล่าวคือ มีประจำเดือนมาเป็นประจำสม่ำเสมอ ไม่มีเลือดออกกะปริบกะปรอยระหว่างรอบเดือน ไม่มีอาการปวดประจำเดือน ก่อนมีประจำเดือนไม่ค่อยมีอาการเจ็บคัดเต้านม ไม่มีตกขาวผิดปกติ ไม่มีอาการบวมแดงที่อวัยวะเพศ น้ำหนักตัวเท่าเดิม ไม่มีสิวฝ้าเกิดขึ้น มีบุตรไม่ยากนัก ส่วนเรื่องการใช้ยาคุมกำเนิดพบว่ามีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันระหว่างคนที่ใช้และคนที่ไม่ได้ใช้ยาคุมกำเนิด

ส่วนภาวะอนามัยเจริญพันธุ์ของคนงานชายส่วนใหญ่เป็นปกติเช่นเดียวกับคนงานหญิง กล่าวคือ ส่วนใหญ่ไม่เคยมีอาการเจ็บเต้านมและเต้านมเป็นปกติดี ไม่โตขึ้น มีความต้องการทางเพศเหมือนเดิม อวัยวะเพศแข็งตัวตอนเช้าและก่อนมีเพศสัมพันธ์เป็นปกติ รวมทั้งมีบุตรไม่ยากด้วย

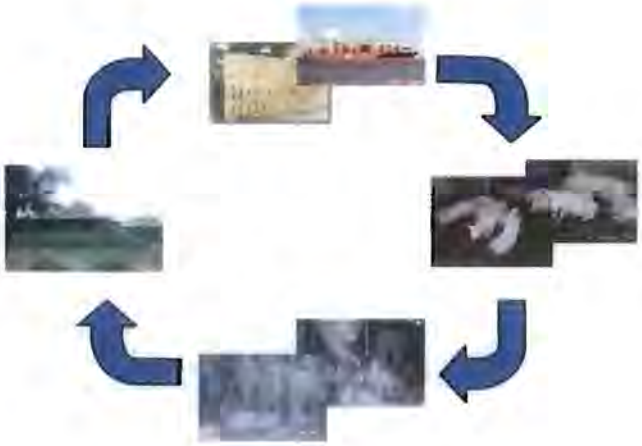
เมื่อดูโดยภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่าคนที่ทำงานในฟาร์มส่วนใหญ่มีภาวะสุขภาพอนามัยเป็นปกติดี ไม่มีโรคประจำตัวอันเกี่ยวเนื่องมาจากการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน ซึ่งมักจะได้รับโดยการสัมผัสหรือหายใจเอาละอองฝุ่นที่ฟุ้งกระจายในระหว่างการทำงานในฟาร์ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะที่ผสมอาหาร ซึ่งมักจะมีฝุ่นฟุ้งออกมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผสมอาหาร มีคนงานบางรายที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและมีผื่นคันที่ผิวหนัง ซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากการสัมผัสกับละอองฝุ่นที่ฟุ้งกระจายอยู่ทั่วไป และมักจะเป็นในคนงานที่ทำงานมานานพอสมควรแล้ว สาเหตุอีกประการที่สำคัญคือการไม่ใช้เครื่องป้องกันตัวเองขณะทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสวมเสื้อแขนยาวปิดมิดชิด และการสวมผ้าคาดปิดจมูกเพื่อป้องกันฝุ่นละออง เพราะหากในฝุ่นละอองมีการปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน อาจจะทำให้เกิดอาการผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ จะเห็นได้จากคนงานชายบางรายที่มีอาการเจ็บเต้านมและรู้สึกว่าเต้านมโตขึ้น บางรายมีความต้องการทางเพศลดลง รวมทั้งอวัยวะเพศไม่แข็งตัวในตอนเช้าและก่อนมีเพศสัมพันธ์เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม ข้อมูลในลักษณะนี้ยังอาจทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมได้จากการติดตามข้อมูลการตรวจรักษาในโรงพยาบาลเพราะผลจากากรสำรวจพบว่าคนงานปริมาณร้อยละ 51.1 ไปโรงพยาบาลเพื่อทำการตรวจรักษาประจำ

โครงการระยะที่ 2
การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ

หลังจากได้มีการสรุปผลข้อมูลจากการศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน ในระยะที่ 1 ไปแล้ว คณะผู้วิจัยได้จัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการขึ้น โดยในการประชุมครั้งนี้ เป็นการระดมความคิดร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากภาคส่วนต่างๆ เช่น หน่วยงานจากภาครัฐ เอกชน ผู้ประกอบการต่าง เจ้าของโรงงานผู้ผิตอาหารสัตว์ สัตวแพทย์ บริษัทตัวแทนจำหน่ายยาและอาหารสัตว์ และเกษตรกร เป็นต้น ได้จัดให้มีการอบรม เสนอผลการวิจัยเบื้องต้น นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้มีการระดมความคิดร่วมกัน เกิดการมองปัญหา จัดลำดับความสำคัญของปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา และการนำเสนอแนวทางการปัญหาเพื่อให้เกิดการลดความเสี่ยง โดยผู้กำหนดนโยบายเรื่องการเฝ้าระวังและลดความเสี่ยงจากสารซีราลีโนน

ผลจากการประชุมเชิงปฏิบัติการดังกล่าว นอกจากองค์ความรู้เบื้องต้นในการจัดการเช่น กฎหมายที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยได้นำเสนอผลจากการวิจัยซึ่งทำให้มองเห็นภาพรวมและเป็นพื้นฐานข้อมูลเพื่อการเป็นเป้าหมายในการลดระดับเชื้อราซีราลีโนน ได้อย่างคร่าวๆ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 วงจรการเกิดสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน

รวมทั้งแนวทางในการนำระบบคุณภาพ HACCP มาใช้ในการลดระดับอย่างละเอียดโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ จากการประชุมดังกล่าวพบว่าชุมชนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความรู้และความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวข้องกับ สารพิษดังกล่าวพอสมควร

แต่อย่างไรก็ตามพบว่าส่วนใหญ่ยังรู้สึกว่าข้อมูลการปนเปื้อนของวัตถุดิบ ควรจะมีระบบที่จัดการภายในชุมชนได้ดีกว่านี้ เช่นการตรวจเฝ้าระวัง การจัดการของภาครัฐซึ่งมีโปรแกรมตรวจเฝ้าระวังวัตถุดิบเบื้องต้น เมื่อมีการนำเข้าสู่ประเทศ ทั้งนี้เพราะซีราลีโนน เป็นสารพิษซึ่งผลิตจากเชื้อราซึ่งมีการเจริญเติบโตในอุณหภูมิต่ำ ดังนั้นเป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่าระหว่างขนส่งในเรือโดยสาร หรือจากสภาพการเก็บรักษาและเกษตรกรรมจากประเทศผู้ผลิตจะมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากต่อหนทางสำเร็จในความพยายามแก้ปัญหาของเกษตรกร

นอกจากนี้ประเด็นที่มีการอภิปรายอย่างกว้างขวางได้แก่การกำหนดราคาของเนื้อหมู และการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงซึ่งเกี่ยวข้องกับพลังการเมืองในท้องถิ่นเป็นอย่างมาก เช่นโครงการการผลิตเนื้อหมูปราศจากสารเร่งเนื้อแดงเป็นต้น

แนวทางเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการอภิปรายในแง่ของความเหมาะสมเชิงเศรษฐกิจและระดับการตรวจวิเคราะห์เพื่อใช้งานพบว่า ELISA TEST KIT ของภาคเอกชน (NEOBIOLAB) ที่นำมาทดลองไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ในสภาพของการนำมาใช้งานจริง คณะผู้วิจัยได้สำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคนิคทางพยาธิวิทยามาใช้ประกอบ (ดังเอกสารแนบ)

รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการ

เรื่อง

การพัฒนาต้นแบบเพื่อแก้ปัญหาจากการปนเปื้อนสารพิษซีราลีโนน ในอาหารสัตว์โดยชุมชนมีส่วนร่วม

วันที่ 25 กันยายน 2547

ณ ห้องทับทิม โรงแรมริเวอร์ จังหวัดนครปฐม

กำหนดการประชุม

เรื่อง การสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษซีราลีโนนในอาหารสัตว์

วันเสาร์ที่ 25 กันยายน 2547

เวลา	รายละเอียด	วิทยากร
08.00 - 08.45	ลงทะเบียน	
08.45 - 09.00	เปิดการประชุม	รศ.ดร.พาลาภ สิงหเสนี
09.00 -10.00	- ความเป็นมา ปัญหาสารพิษซีราลีโนนและแนวทางการแก้ไขปัญหา - การจัดการปัญหาการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อการผลิตอาหารสัตว์ - ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัย	ร.ท. ภก.ดร. ธีรเดช สุระมานะ ภก. วีระกิตติ์ เตชะกิตติโรจน์ คุณศุทธฤทัย เชิญขวัญมา
10.00 - 11.00	การจัดทำ GMP เพื่อลดปัญหาสารพิษซีราลีโนน	ผศ. ดร. สุวิมล กีรติพิบูล
11.00 - 11.15	อาหารว่าง	
11.15 -12.00	การออกแบบทางวิศวกรรมที่เหมาะสม เพื่อการแก้ไขปัญหาซีราลีโนน	คุณขวัญยืน ศรีเปารยะ
12.00 -13.00	อาหารกลางวัน	
13.00 - 13.45	ระบบคุณภาพ (Quality system) และ Monitoring	คุณวิศิษฐ์ จันทรสกุล
13.45 - 14.30	การระดมสมอง (Brain storming) - คิดระบบที่เหมาะสม (Ideal system) - ระบบคุณภาพ (ความถี่ที่ Monitor) - การล้างเครื่องมือ ระบบส่งอาหาร (Engineer) - การบริหารการเบิกจ่ายวัตถุดิบ	รศ. ดร. พาลาภ สิงหเสนี ร.ท. ภก.ดร. ธีรเดช สุระมานะ ภญ. ดร.ทิพิชา โปษยานนท์ ภญ.ดร.นพรัตน์ นันทรัตนพงศ์ คุณศศิธร แจ่มถาวร คุณกัลยา ซาพวง
14.30 - 14.45	อาหารว่าง	
14.45 - 16.00	การระดมสมองและ กำหนดกิจกรรม	คณะวิทยากร
16.00 – 16.15	สรุปผลการประชุม	รศ.ดร.พาลาภ สิงหเสนี

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมเรื่อง "การสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษ ซีราลีโนนในอาหารสัตว์"

วันเสาร์ที่ 25 กันยายน 2547

ที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1	คุณเกรียงยุทธ วนิชกุลวิริยะ	พูลสวัสดิ์ฟาร์ม
2	คุณพูลสุข ปริสุทธกุล	บมจ. กรุงไทยอาหารสัตว์
3	คุณสุกานดา จ่ายโพธิ์	บมจ. กรุงไทยอาหารสัตว์
4	คุณเทอดศักดิ์ วัฒนวงศ์	สุภาฟาร์ม จังหวัดฉะเชิงเทรา
5	คุณมนู เกษนาวา	พูลสวัสดิ์ฟาร์ม จังหวัดเชียงราย
6	คุณสุกัญญา โมกขพันธ์	สถาบันอาหาร
7	คุณอานนท์ วงศ์รัฐกิติ	สถาบันอาหาร
8	คุณสงกรานต์ ชิรางกุล	สถาบันอาหาร
9	คุณเพลินใจ ดาวเรือง	สถาบันอาหาร
10	คุณวิจิตรา อ่อนมาก	บริษัทน้ำมันพืชไทย
11	คุณพิมพยา ธีรานุวัฒน์	บริษัทสามพรานฟาร์มจำกัด จ.ราชบุรี
12	คุณสุภาพ ธีรานุวัฒน์	บริษัท สามพรานฟาร์มจำกัด จ.ราชบุรี
13	คุณสุรพงศ์ หนูอ้ง	ฟาร์มสุวัฒน์กรีแสง
14	น.สพ. ธรรมนูญ จอมคำสิงห์	บริษัท โนวาร์ติส (ประเทศไทย) จำกัด
15	คุณอภิชาติ เจริญวรกิจกุล	อภิชาติฟาร์ม
16	คุณชนนธวัช อัศวรรณ	บริษัท คิทแฮสม เทรดดิ้งจำกัด
17	คุณวัฒนศักดิ์ ศรีสุข	สุวัฒน์ฟาร์ม
18	นางสาวโสภนา มณีเรือง	สถาบันอาหาร
19	นางสาวเสาวรัตน์ ทับใจ	สถาบันอาหาร
20	นางสาวสริสรา วรวงศ์	สถาบันอาหาร
21	คุณวิสา เพ็ญ	สถาบันอาหาร
22	คุณเบญญา บริบูรณ์วิกกับ	บมจ. น้ำมันพืชไทย
23	คุณสุวัฒน์ กรีแสง	ฟาร์มสุวัฒน์ จังหวัดนครปฐม
24	คุณมาฆะเพ็ญ ทรงอาจ	ฟาร์มสุวัฒน์ จังหวัดนครปฐม
25	คุณสุวดี ธีระสัตยกุล	อุดมเคชฟาร์ม จังหวัดราชบุรี

ที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
26	คุณอมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล	กรมประมง
27	คุณสุรศักดิ์ ไพศาลพฤกษ	บจก. เวิท อินเตอร์
28	คุณศุภเกียรติ ชุณห์วิจิตรา	สุกิจฟาร์ม จังหวัดราชบุรี
29	คุณวิจิตรา ยอดยิ่ง	สุกิจฟาร์ม จังหวัดราชบุรี
30	น.สพ. วิญญู ทิพย์พิชัย	บริษัท เวทโปรดักส์แอนด์คอนซัลแตนท์ จำกัด
31	นศ.สพ. นพรัตน์ ภวภูตานนท์	บริษัท เวทโปรดักส์แอนด์คอนซัลแตนท์ จำกัด
32	สพ.ญ. อุบลพรรณ วีระโจง	บริษัท เฟซอะโกรจำกัด
33	คุณเฉลิมพล หงสกุล	อุดมเดชฟาร์ม จังหวัดราชบุรี
34	คุณขวัญยืน ศรีเปารยะ	กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข
35	คุณวิศิษฐ์ จันทรสกุล	บริษัท ไทยนีโอไบโอเทคจำกัด
36	ภก. ดร. ธีรเดช สุระมานะ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
37	ภญ. ดร. ดร.ทิพิชา โปษยานนท์	กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
38	ภญ. ดร. นพรัตน์ นันทรัตนพงศ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
39	ภก. วีรกิตติ์ เตชะกิติโรจน์	กองควบคุมยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
40	คุณศุทธฤทัย เชิญขวัญมา	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
41	คุณศศิธร แจ่มถาวร	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
42	คุณกัลยา ซาพวง	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ
43	ผศ. ดร. สุวิมล กีรติพิบูล	คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
44	รศ. ดร. พาลาภ สิงหเสนี	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาฯ

คำกล่าวเปิดประชุม

"การสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม:

กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราฉีโนนในอาหารสัตว์"

รศ.ดร.พาณภ สิงหเสนี

เรียน ท่านผู้เข้าร่วมประชุม

ขอต้อนรับท่านผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่าน ก่อนอื่น ขอแสดงความยินดีที่พวกเราจะได้มามีส่วนร่วมในการประชุม ณ วันนี้ ถ้าปราศจากความเสียสละของนักวิจัยของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ คุณศุทธฤทัย เชิญขวัญมา คุณศศิธร แจ่มถาวร และคุณกัลยา ชาพวง พวกเราคงจะไม่มีวันนี้

นอกจากนี้ ยังได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิ และนักวิชาการ ได้แก่ ผศ.ดร. สุวิมล กีรติพิบูล ภญ. ดร.ทิพิชา โปษยานท์ ร.ท. ภก.ดร. ธีรเดช สุระมานะ ว่าที่ ภญ.ดร. นพรัตน์ นันทรัตนพงศ์ ภก.วีระกิตติ์ เตชะกิตติโรจน์ คุณขวัญชื่น ศรีเปารยะ และคุณวิศิษฐ์ จันทรสกุล มาเข้าร่วมประชุมในวันนี้ด้วย

ประเทศไทยประกาศให้ปี พ.ศ. 2547 เป็นปีอาหารปลอดภัย มุ่งเน้นการคุ้มครองผู้บริโภคเป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินการ โดยแนวทางเพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวมีดังนี้

1) คุ้มครองความปลอดภัยอาหารสำหรับผู้บริโภคภายในประเทศ และอาหารเพื่อการส่งออก
2) มาตรฐานอาหารของประเทศเทียบได้กับมาตรฐานอาหารสากล
3) การพัฒนามาตรฐานการใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
4) การจัดระบบควบคุมความปลอดภัยของอาหารจากไร่นาจนถึงโต๊ะอาหารของผู้บริโภค

ความเป็นมา

1. การเพิ่มการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่มีฐานจากชุมชนเองเป็นทางที่จะทำให้ระบบการตั้งมาตรฐานและการค้าระหว่างประเทศ รวมทั้งสุขอนามัยอาหาร เป็นความจริงขึ้นมาได้
2. จากการทำวิจัยเพื่อพัฒนาดัชนีชี้วัดความสำเร็จของโครงการที่เกี่ยวข้องกับมลพิษและการเพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชนในการวิเคราะห์ความเสี่ยง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันพระปกเกล้าในปี พ.ศ. 2546 และมีแนวคิดโดยสรุปว่า การวัดความสำเร็จนั้นน่าจะใช้ตัววัดความสำเร็จเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

   2.1 เทคโนโลยีสะอาด ลด ละเลิกสารพิษ ป้องกัน ถนอมรักษาวัตถุดิบในการผลิต เป็นต้น

   2.2 การตัดสินใจที่ดีของผู้วางนโยบายทั้งในระบบท้องถิ่น และในระดับประเทศ ซึ่งการใช้การวางแผนเกี่ยวกับการจัดระบบลักษณะนี้ได้จะต้องมีการวางแผนการเฝ้าระวัง มีการหาสาเหตุ มองการ

เกิดพิษ และการแก้ปัญหา โดยนำข้อมูลมาใช้ในการตั้งสมมติฐานและทำการศึกษาเชิงระบาดวิทยา โดยการทำงานในลักษณะนี้จะต้องอาศัยความพร้อมของประเทศในการกระจายอำนาจ การยอมให้ประชาชนมีสิทธิในการรับรู้ข้อมูล และการวางนโยบาย เพื่อให้เกิดระบบที่ไม่ไปละเมิดสิทธิตามกฎหมายของทุกๆฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ดังนั้น การจัดคณะทำงานซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามาคุยกัน เรียนรู้ร่วมกัน จึงเป็นแนวทางสำคัญเพื่อให้ได้วิธีของการมีส่วนร่วมที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงและสภาพของสังคมซึ่งควรเป็นตัวกำหนดรายละเอียดของกิจกรรมที่จะส่งผลต่อความเป็นอยู่และวิถีชีวิตของชุมชนนั้นๆ

2.3 คุณภาพชีวิต คนเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุด ดัชนีชี้วัดความสำเร็จหรือสัมฤทธิผลในการเพิ่มคุณภาพชีวิตของแต่ละบุคคลมาจากการเข้ามามีส่วนร่วมอย่างจริงจังและสมัครใจ ในเรื่องนี้ แนวคิดขององค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ให้ความหมายสำหรับการมีส่วนร่วมในขั้น 4 คือ การให้ประชาชนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันต่อกระบวนการตัดสินใจที่จะมีผลต่อพวกเขาเอง และเมื่อพิจารณาถึงปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวซึ่งเน้นการเดินสายกลาง การมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่เชื่อถือได้ เที่ยงตรง และราคาถูก เหมาะสมในการใช้ในท้องถิ่นจริงๆ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการนำเทคโนโลยีสู่ชุมชนอย่างเหมาะสมและการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนได้

โดยสรุปแล้ว การเพิ่มการมีส่วนร่วมทำให้เกิดการปรึกษาหารือ เรียนรู้ร่วมกัน แม้ว่าวันนี้จะเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการปฏิบัติการของการหารูปแบบ กระบวนการ และวิธีการ เพื่อกำหนดกิจกรรมที่เหมาะสมที่ต้องพิจารณาถึงวัฒนธรรม และสภาพจริงของสังคมไทยร่วมกัน

ดิฉันหวังว่าข้อมูลเบื้องต้นของคณะผู้วิจัยเพื่อเข้าใจสถานการณ์ปัจจุบัน สภาพปัญหา การจัดการ และแนวทางเชิงทฤษฎี เพื่อลดความเสี่ยง จะช่วยให้ท่านทั้งหลายมองเห็นแนวทาง และจะได้ผลสรุปการระดมสมองในภาคบ่ายเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศไทย และวงการอาหารสัตว์ของประเทศไทยต่อไป

ความเป็นมาปัญหาสารพิษเชื้อราซีราลีโนนและแนวทางแก้ไขปัญหา

ร.ท. ภก. ดร. ธีรเดช สุระมานะ
ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพและ

หมวดวิชาเภสัชวิทยาและพิษวิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

ปัญหาสำคัญในการผลิตอาหารสัตว์ในเขตร้อน เช่น ประเทศไทย คือคุณภาพของวัตถุดิบที่จะนำมาประกอบเป็นสูตรอาหารสัตว์ ต้องนำเอาแหล่งคุณค่าทางโภชนาการต่างๆ มาประกอบเพื่อให้ได้มาถึงความสมดุลย์ และเหมาะสมเลี้ยงสัตว์แต่ละระยะ

วัตถุดิบที่สำคุญในการนำมาประกอบเป็นสูตรอาหารในปัจจุบันมีทั้งผลิตได้ภายในประเทศ และนำเข้าจากต่างประเทศเนื่องจากการขยายตัวของการเลี้ยงสัตว์ วัตถุดิบหลักๆ ก็คือ **ประเภทธัญพืช** ซึ่งได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ปลายข้าว **โปรตีนจากพืช** ได้แก่ กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง กากทานตะวัน และกากพืชอื่นๆ ที่นำมาทดแทนกากถั่วเหลือง **โปรตีนจากสัตว์** ได้แก่ ปลาป่น เนื้อกระดูกป่น ปัญหาหลักที่สำคัญของวัตถุดิบที่นำมาผลิตเป็นอาหารสัตว์คือ สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxins)

สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxins) คือสารพิษที่สร้างจากเชื้อราที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เชื้อราและสารพิษที่เกิดขึ้นในวัตถุดิบอาหารสัตว์สามารถเกิดได้ในทุกขั้นตอนตั้งแต่ระหว่างการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาในคลังสินค้า หรือขณะสำเลียงเพื่อนำมาผลิตเป็นอาหารสัตว์ สารพิษจากเชื้อราไม่เพียงแต่ทำให้ปริมาณผลผลิตของวัตถุดิบต่อไร่ลดลง แต่ยังมีผลกระทบต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของสัตว์ตลอดจนเกิดสารตกค้างในเนื้อสัตว์อันเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เชื้อรา 3 ชนิดหลักที่สร้างสารพิษ คือ Aspergillus, Fusarium และ Penicillium

เชื้อราบางสายพันธุ์จะสร้างสารพิษได้เมื่ออยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความชื้น, อุณหภูมิ, ความเป็นกรดหรือด่าง และอื่นๆ หรืออยู่ในสภาพเครียด ปัจจุบันนี้วัตถุดิบหลักในการนำมาผลิตอาหารสัตว์มีทั้งผลิตได้ในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้พบสารพิษจากเชื้อราในวัตถุดิบอาหารสัตว์มากมายหลายชนิดเพิ่มขึ้นจากอดีต

ส่วนใหญ่ยังเข้าใจว่ามีแต่สารพิษจากเชื้อราเพียงชนิด *Aspergillus flavus* เท่านั้นที่เป็นปัญหาในประเทศไทย แต่ถ้ามาพิจารณาถึงอุณหภูมิของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกพืชอาหารสัตว์แหล่งหนึ่งของประเทศไทยในฤดูหนาวบางครั้งจะมีอุณหภูมิต่ำอยู่ที่ 12-15 ^{o}C ในขณะที่ความชื้นสัมพันธ์สูงสุดอยู่ที่ 80-90 % (กรมอุตุนิยมวิทยา จ. ลำพูน) ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมกับการสร้างสารพิษจากเชื้อรา Fusarium

ข้าวเปลือก ข้าวฟ่าง และข้าวโพดเป็นวัตถุดิบหลักที่พบที่สร้างจากเชื้อรา Fusarium ซึ่งเริ่มเกิดและเจริญเติบโตตั้งแต่อยู่ในไร่ในสภาพความชื้นระดับ 22-25 % (Christensen *et.al.,1988*)

ซีราลีโนน (Zearalenone; ZEN)

ซีราลีโนน คือสาร phenolic resorcyclic acid lactone ที่มีคุณสมบัติเป็นสารเอสโตรเจน (estrogen) สร้างจาก *Fusarium roseum*

ZEN สามารถเหนี่ยวนำให้แม่สุกรที่ตัดรังไข่ออกแสดงอาการเป็นสัดได้ หรือให้อาหารที่มี ZEN 1-5 ppm แก่สุกรรุ่นเพศเมีย ทำให้เกิดช่องคลอดและปากช่องคลอดอักเสบได้ (Osweiller *et.al.,1989*)

ZEN ทำให้เกิด hyperestrogenism ในหมูพบว่าอวัยวะสืบพันธุ์ บวมแดง มดลูกมีขนาดใหญ่ขึ้น มีการเจริญของต่อมน้ำนมและมีน้ำนมไหล (Mirocha and Christensen, 1974; Moss *et.al.,1968*)

ระดับของซีราลีโนนในอาหารสัตว์ต่อความเป็นพิษของสัตว์

(จักรกริศน์ เนื่องจำนงค์, 2540)

สัตว์ปีก ไก่กระทงและไก่ไข่ ไม่ค่อยจะได้รับผลกระทบมากนัก แม้ว่าจะได้รับสารพิษ ZEN เข้าไปในปริมาณมากก็ตาม (Meronuck, 1992) อย่างไรก็ตาม Cheng (1991) ได้จำแนกระดับอาการของความเป็นพิษไว้ดังนี้

ระดับ <100 ppb ไก่กระทงจะเกิดแผลฟกช้ำ (bruise) และการคัดทิ้งซาก

ระดับ 300 ppm เกิดถุงน้ำ (cyst) ในอวัยวะสืบพันธุ์ (genital tract) ส่วนในไก่งวง จะพบช่องทวาร (vent) ขยายใหญ่ ภายในเวลา 4 วันหลังได้รับสารพิษนี้ แต่จะไม่พบรอยโรคจากการผ่าซากให้เห็นระดับ 800 ppm ไก่กระทงและไก่งวง จะไม่พบผลเสียต่ออัตราการเจริญเติบโต

ระดับ 1,600 ppm ขนาดของต่อมเบอร์ซ่าเล็กลง

สุกร สุกรจะไวต่อผลกระทบเนื่องจากสารพิษ ZEN มากที่สุด โดยเฉพาะสุกรเพศเมีย ก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์ (prepubertal gilts) ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยา ในสุกรอายุน้อย ได้แก่ ปากช่องคลอด (vulva) ขยายใหญ่และบวมแดง ส่วนในสุกรเล็ก (growing pigs) เนื้อเยื่อที่เต้านมจะพัฒนาเพิ่มขึ้นรวมทั้งขนาดและน้ำหนักของมดลูก (uterus) เพิ่มขึ้นที่สุกรเล็กได้รับสารพิษนี้สูงขึ้นอาจจะพบช่องทวาร (rectum) และปากช่องคลอด ทะลักได้

อาการเป็นพิษในสุกรที่ได้รับ ZEN ที่ระดับต่างๆ กันคือ

ระดับ >1 ppm จะผ่านแม่สุกรไปยังน้ำนม ทำให้ลูกสุกรอนุบาลเกิดอาการคล้ายการได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจน กล่าวคือ ปากช่องคลอด บวมแดง

ระดับ 1.8 ppm จะเหนี่ยวนำให้สุกรเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ที่อายุน้อยๆ โดยไม่มีผลกระทบต่ออัตราการตั้งท้อง (conception rates) อัตราการตกไข่ (ovulation rates) หรือการอยู่รอดของตัวอ่อน

ระดับ 3.6-4.3 ppm สุกรสาว จะไม่กลับสัดในเวลา 50 หลังจากถึงวัยเจริญพันธุ์

ระดับ 5-10 ppm มีรายงานว่าทำให้สุกรสาวมีวงจรของการเป็นสัดยาวนานขึ้น

ระดับ 10 ppm จะทำให้สุกรสาวถึงวัยเจริญพันธุ์ช้าลง แต่ในสุกรสาวที่โตเต็มที่แล้วจะไม่เกิดการทำลายอย่างถาวรของอวัยวะสืบพันธุ์หรือมีผลเสียต่อการผสมติด หลังจากที่หยุดให้อาหารที่มี ZEN อยู่ในระดับ 10 ppm ไปแล้ว 2 สัปดาห์

ระดับ 25-50 ppm ในสุกรสาวและแม่สุกรที่ตั้งท้องจะพบลูกแรกคลอด (stillbirths) อัตราตายหลังคลอดสูง (neonatal mortality) ลูกกรอก (fetal mummification) สุกรขาถ่าง (splay legged pigs) เกิดการแท้ง การกลับสัดผิดปกติและความผิดปกติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ระดับ 100 ppm มีผลทำให้พ่อสุกรมีขนาดของลูกอัณฑะและ accessory glands ลดลง อีกทั้งจะหยุดการสร้างตัวอสุจิ (spermatogenesis) อย่างไรก็ตามพ่อสุกรจะกลับเข้าสู่ภาวะปกติ เมื่อขจัดสารพิษออกไปจากอาหาร นอกจากนี้ ZEN ยังมีผลต่อความกำหนัด (libido) ลดลง ในขณะที่เต้านมจะขยายใหญ่ขึ้น ขนาดของลูกต่อครอกอาจจะลดลงด้วย

ระดับความเข้มข้นสูงสุดของ ZEN ที่ยอมรับได้สำหรับสุกรพ่อแม่พันธุ์และสุกรอายุน้อยคือ 0.3 ppm แต่ในพ่อสุกรหนุ่มอยู่ที่ระดับ 0.5 ppm และพ่อสุกรอายุมากขึ้นอยู่ที่ระดับ 1 ppm (Purkhiser, 1991)

โค-กระบือ จะไวต่อสารพิษ ZEN น้อยกว่าในสุกร ผลกระทบต่อโค กระบือจะพบได้เมื่อได้รับ ZEN โดยการปนเปื้อนตามธรรมชาติระดับ 10-15 mg/kg หรือมากกว่านี้ (อ้างถึงโดย Charmley และคณะ, 1995) ในโค-กระบือและแกะที่ได้รับสารพิษนี้จะแสดงอาการทางคลีนิค กล่าวคือ กระวนกระวาย ท้องเสีย เต้านมขยายใหญ่ น้ำนมลด ช่องคลอดอักเสบ (vaginitis) มีของเหลวไหลจากช่องคลอด เป็นสัดอยู่ตลอดเวลา ผสมไม่ติดและแท้งในโคสาวก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์อาจจะพบเต้านมมีการพัฒนามากกว่าปกติและอาจเป็นหมันได้ (Coppock และคณะ, 1990) อย่างไรก็ตามดูเหมือนเป็นไปได้ว่าภายใต้ภาวะที่โค-กระบือได้รับสารพิษ ZEN ร่วมกับสารพิษจากเชื้อราอื่นๆ โดยธรรมชาติจะทำให้เกิดผลเสียอย่างรุนแรงต่อการสืบพันธุ์และการผสมติด (อ้างถึง โดย Charmley และคณะ, 1995)

อย่างไรก็ดีรายงานที่อ้างถึงโดย Wood (1992) กล่าวว่า จากการทดลองสามารถพบ ZEN ในรูปที่เป็น free และ conjugated forms ได้ในน้ำนมโคที่กำลังให้ผลผลิต นอกจากนี้ Prelusky และคณะ (1990) พบว่าโคนมที่ได้รับสารพิษนี้ที่ระดับสูงในอาหารที่มีการปนเปื้อนจะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์

ผลกระทบของซีราลีโนนที่มีผลต่อมนุษย์

ระดับของ ZEN ในเยื่อบุมดลูกมีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งที่เยื่อบุมดลูก (Tomaszewski *et.al.*1998)

ZEN สงสัยว่ามีความเกี่ยวของของการที่เด็กเป็นสาวเร็วก่อนกำหนด (precocious puberty) ในเปอร์โตริโก ในระหว่างปี 1978-1981 (Saenz Rodriguez, 1984)

วิธีการจัดการเพื่อลดปัญหา Mycotoxins ในวัตถุดิบอาหารสัตว์และอาหารสัตว์

(ภัคนีย์ เล็กศรีสมพงษ์, 2540)

เป็นที่ทราบดีว่า ความชื้น เป็นต้นเหตุสำคัญในการทำให้เกิดเชื้อรา ในวัตถุดิบอาหารสัตว์หลังจากผลิตหรือเก็บเกี่ยวแล้ว ฉะนั้นควรจะทำการลดความชื้นให้อยู่ในระดับที่ต่ำและเก็บรักษาอย่างถูกวิธีเพื่อไม่ให้มีสภาพที่เหมาะสมสำหรับราในการสร้างสารพิษ

ปัจจัยที่เหมาะสมทำให้เกิดราในช่วงการเก็บรักษา

- ความชื้นในตัววัตถุดิบซึ่งจะต้องต่ำถึงระดับหนึ่งซึ่งเชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตได้
- เชื้อราจะเจริญเติบโตในความชื้นสัมพัทธ์ 65-85 %
- คุณภาพของวัตถุดิบก่อนเก็บเมื่อมีการเจริญเติบโตของสารพิษในวัตถุดิบแล้วจะคงสภาพนั้นและจะขยายตัวตามสภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
- สิ่งแปลกปลอมที่มากับวัตถุดิบมีส่วนสำคุญในด้านคุณภาพทำให้เกิดการเปลี่ยนสภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงและหนูเพราะเป็นตัวการในการทำให้ความชื้นในวัตถุดิบสูงขึ้นเกิดการสร้างสปอร์ราได้

การผลิตอาหารสัตว์ให้ได้คุณภาพจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายๆ อย่างประกอบกัน

- วัตถุดิบความชื้นต่ำ สะอาด ปราศจากเชื้อรา
- เก็บรักษาในสภาพที่มีอากาศถ่ายเทดีและการจัดการที่ถูกต้อง
- ขั้นตอนการผลิตอาหารสัตว์ต้องมีการควบคุมภาพอย่างใกล้ชิด
- มีการตรวจสอบสารพิษจากเชื้อราในวัตถุดิบอาหารสัตว์อย่างสม่ำเสมอ

ระยะเวลาในการเก็บรักษาวัตถุดิบอาหารสัตว์และอาหารสัตว์

- โปรตีนจากพืช 3 เดือน
- โปรตีนจากสัตว์ 1 เดือน
- ธัญพืชชนิดบด 1 สัปดาห์
- อาหารสัตว์สำเร็จรูปควรจะสดใหม่ตลอดเวลา

การจัดการปัญหาการนำเข้าวัตถุดิบ เพื่อการผลิตอาหารสัตว์ของประเทศไทย

เภสัชกรวีระกิตติ์ เตชะกิตติโรจน์
กองควบคุมยา
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข

สถานการณ์กากถั่วเหลืองประเทศไทย ปี 2545- 2546

กากถั่วเหลืองเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเมล็ดถั่วเหลืองที่ผ่านกระบวนการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองแล้ว ปัจจุบันมีโรงงานสกัดน้ำมันถั่วเหลืองจำนวน 11 ราย มีกำลังการผลิตรวม ปีละ 2.54 ล้านตันเมล็ดถั่วเหลือง (สกัดน้ำมันถั่วเหลือง 1.94 ล้านตันเมล็ดถั่วเหลือง และผลิตถั่วเหลืองนึ่ง 0.60 ล้านตันเมล็ดถั่วเหลือง) โดยใน ปี 2545 โรงงานสกัด ฯ ใช้เมล็ดถั่วเหลืองในการผลิตประมาณ 1.324 ล้านตัน (เมล็ดถั่วเหลืองที่ผลิตในประเทศ 0.160 ล้านตัน เมล็ดถั่วเหลืองนำเข้า 1.164 ล้านตัน) ผลิตได้กากถั่วเหลืองประมาณ 0.828 ล้านตัน (กากถั่วเหลืองที่ผลิตจากเมล็ดในประเทศ 0.120 ล้านตัน กากถั่วเหลืองที่ผลิตจากเมล็ดนำเข้า 0.708 ล้านตัน) น้ำมันถั่วเหลืองบริสุทธิ์ประมาณ 0.140 ล้านตัน และถั่วเหลืองนึ่ง (Full Fat Soy) ประมาณ 0.268 ล้านตัน

ความต้องการใช้

ในปี 2546 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ประมาณความต้องการใช้กากถั่วเหลืองในประเทศสำหรับการผลิตอาหารสัตว์ไว้ ประมาณ 2,082,401 ตัน

สูตรอาหารสุกรที่มีการใช้ในปัจจุบันพบว่ามีการใช้ปลาป่น และ กากถั่วเหลืองทุกสูตร

ปริมาณการใช้กากถั่วเหลืองในอาหารสัตว์ ปี 2546		
อาหารสัตว์	ตัน	ร้อยละ
ไก่เนื้อ	1,133,566	54.44
สุกร	313,516	15.05
ไก่ไข่	321,081	15.42
เป็ด	122,196	5.87
สัตว์น้ำ	114,100	5.48
โค	77,942	3.74
รวม	2,082,401	100.00

ตาราง แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารสุกร

สูตรอาหารสุกร

วัตถุดิบ	สุกรเล็ก (5-20 กก.)			สุกรรุ่น (20-60กก.)			สุกรขุน(60-100กก.)			สุกรพ่อแม่พันธุ์		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ปลายข้าว	-	51.1	15	-	37	-	-	42.8	-	-	30	-
ข้าวโพดบด	52.8	-	16.5	68.7	30	-	74.6	30	-	73.2	22.7	-
รำละเอียด	5	5	-	10	10	10	10	10	-	15	35	20
มันเส้นบด	-	-	20	-	-	53	-	-	65.6	-	-	52.4
กากถั่วเหลือง(44%โปรตีน)	30.3	33	38.5	13.4	15.1	29	7.5	9.3	27	4.2	5.1	20
ปลาป่น(55%โปรตีน)	6	6	-	5.5	5.5	-	5.5	5.5	-	5.5	5	-
ปลาป่น(60%โปรตีน)	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3
ไขมันสัตว์/น้ำมันพืช	3.5	2.5	4	-	-	2.5	-	-	1.8	-	-	2
ไดแคลเซียมฟอสเฟต(P/18)	1.8	1.8	2.4	1.8	1.8	2	1.8	1.8	2	1.5	1.6	2
เกลือป่น	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
ไวตามินแร่ธาตุ(พรีมิกซ์)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
โปรตีนในอาหาร,%	22.5	22.5	22	17	17	17	15	15	15	14	14	14
พลังงานใช้ประโยชน์(กิโลแคลอรี่/กก.)	3240	3240	3228	3140	3140	3130	3120	3120	3147	3160	3160	3162

ที่มา http://www.dld.go.th/nutrition/SERVICE/feed_calculate/swine.xls

การนำเข้า

ผลผลิตกากถั่วเหลืองในประเทศไทยมีไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีการนำเข้าเฉลี่ยประมาณ ปีละ 1 ล้านตันเศษ ในปี 2545 นำเข้าจำนวน 1,752,850 ตัน มูลค่า 15,270 ล้านบาท สูงกว่าปีก่อนซึ่งนำเข้าจำนวน 1,561,630 ตัน มูลค่า 15,035 ล้านบาท โดยนำเข้าจาก อาร์เจนตินา บราซิล สหรัฐอเมริกา อินเดีย และจีน

สำหรับ ปี 2546 (ม.ค. - ก.พ.46) นำเข้าจำนวน 152,595 ตัน

ที่มา http://www.feedusers.com/th/viewnews.php?ArtID=215

สถานการณ์เมล็ดถั่วเหลืองเพื่ออาหารสัตว์ ปี 2547

การผลิต

530,000 ตัน

ความต้องการใช้

ความต้องการใช้เมล็ดถั่วเหลืองในประเทศ ปี 2547 มีประมาณ 1,871,057 ตัน

ความต้องการใช้รวมของอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ และอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารรวมทั้งการบริโภคมีประมาณ ปีละ 725,019 ตัน

การนำเข้า

ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองในประเทศไทยมีไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้น จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองของไทยสูงขึ้นโดยลำดับจาก จำนวน 1,007,983 ตัน มูลค่า 7,955 ล้านบาท ในปี 2542 เป็นจำนวน 1,697,643 ตัน มูลค่า 18,317 ล้านบาท ในปี 2546 โดยนำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา อาเจนตินา บราซิล อุรุวัย เบลเยี่ยม และอินโดนีเซีย

ที่มา http://www.feedusers.com/th/viewnews.php?ArtID=248 และ สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

ปลาป่น

การผลิต การตลาดปลาป่นโลก

1. การผลิต ผลผลิตปลาป่น(Fish meal) ของโลกมีประมาณปีละ 6 ล้านตันเศษ โดยมีแหล่งผลิตที่ใหญ่ที่สุดอยู่ใน ทวีปอเมริกาใต้ ได้แก่ ประเทศเปรู และประเทศชิลี ซึ่งเป็นประเทศที่มีแนวชายฝั่งที่ยาวติดต่อกันกว่า 7,000 กม. อยู่ในทวีปอเมริกาใต้ทางฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิค จึงทำให้เขตน่านน้ำเฉพาะของประเทศ กลายเป็นน่านน้ำเศรษฐกิจที่กว้างใหญ่ไพศาล อีกทั้งยังเป็นน่านน้ำที่มีกระแสน้ำอุ่นมาบรรจบกับกระแสน้ำเย็นจึงทำให้มีปริมาณแร่ธาตุอาหารสูงมาก เหมาะที่จะเป็นแหล่งอาศัยของปลามากกว่า 700 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของการผลิตปลาป่น ได้แก่ ปลา Anchovy, Sadine และ Jack Mackerel ด้วยเหตุนี้ ประเทศเปรู และประเทศชิลี จึงสามารถผลิตปลาป่นได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของผลผลิตโลก

2. การตลาด

2.1 การส่งออก ปริมาณการส่งออกปลาป่นของโลกมีประมาณปีละ 4 ล้านตันเศษ โดยประเทศผู้ส่งออกที่สำคัญของโลกคือ กลุ่มประเทศผู้ผลิตที่สำคัญนั่นเอง ได้แก่ เปรู ชิลี นอกจากนี้ยังมีประเทศในกลุ่มสหภาพ ยุโรป 15 ประเทศเช่น ไอซ์แลนด์ เดนมาร์ก มีปริมาณการส่งออกประมาณ ปีละ 6 แสนตันเศษ

2.2 การนำเข้า ปริมาณการนำเข้าปลาป่นของโลก มีประมาณ 4 ล้านตันเศษ ประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ กลุ่มประเทศอุตสาหกรรมปศุสัตว์ที่สำคัญได้แก่ จีน ไต้หวัน เยอรมัน อังกฤษ ญี่ปุ่น และกลุ่มประเทศสหภาพ ยุโรป เป็นต้น

From: http://www.feedusers.com/th/viewnews.php?ArtID=290

ปัจจุบันนี้มีกฎหมายควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ 2 ฉบับ คือ

1. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525
2. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542

เป็นกฎหมายที่ใช้เป็นหลักปฏิบัติสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ ผู้ประกอบธุรกิจอาหารสัตว์ และผู้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 ได้มีการกำหนดแนวทางในการ

ดำเนินการไว้ 8 หมวด 73 มาตรา พนักงานเจ้าหน้าที่และผู้ประกอบการจะต้องรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาของพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเด็นสำคัญจากพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 พอสรุปได้ดังนี้

1. <u>คำจำกัดความที่สำคัญ</u> (มาตรา 4)

"อาหารสัตว์" หมายความว่า วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ ที่รัฐมนตรี โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ ประกาศเป็นอาหารสัตว์ในราชกิจจานุเบกษา

"ผลิต" หมายความว่า ทำ ผสม แปรสภาพ ปรุงแต่ง เปลี่ยนรูป หรือแบ่งบรรจุ

"ขาย" หมายความว่า จำหน่าย จ่าย แจก แลกเปลี่ยน ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในทางการค้า และหมายความรวมถึงการมีไว้เพื่อขายด้วย

"นำเข้า" หมายความว่า นำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักร

"ภาชนะบรรจุ" หมายความว่าวัตถุใดๆ ที่ใช้บรรจุหรือหุ้มห่ออาหารสัตว์โดยเฉพาะ

"ฉลาก" หมายความรวมถึงรูป รอยประดิษฐ์ หรือข้อความใดๆ ที่แสดงไว้ที่ภาชนะบรรจุอาหารสัตว์

"ผู้รับใบอนุญาต" หมายความว่า ผู้ได้รับใบอนุญาตตามพระราชบัญญัตินี้

"ผู้อนุญาต" หมายความว่า อธิบดีกรมปศุสัตว์ หรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมาย

"รัฐมนตรี" หมายความว่า รัฐมนตรีผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

2. <u>กำหนดอำนาจรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์</u> (มาตรา 5 และ 6)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้ และมีอำนาจแต่งตั้ง

พนักงานเจ้าหน้าที่ ออกกฎกระทรวงฯ ออกประกาศกระทรวงฯ กำหนด ชื่อ ประเภท ชนิดอาหารสัตว์ที่จะควบคุมคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ และภาชนะบรรจุ ชื่อ ประเภท ชนิด หรือลักษณะของอาหารสัตว์ที่อนุญาตหรือไม่อนุญาตให้นำเข้าเพื่อขาย ชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ที่ให้ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์เพื่อขาย รวมทั้งปริมาณที่ให้ใช้และห้ามใช้ วัตถุที่เติมเกินกำหนด ประเภท ชนิด หรือลักษณะของวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุและการใช้ภาชนะบรรจุ

หมวด 4 <u>อาหารสัตว์ปลอมปน อาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพ</u> (มาตรา 31-36)

ห้ามมิให้ผู้ใดผลิตเพื่อขาย หรือนำเข้าเพื่อขายซึ่งอาหารสัตว์ ดังต่อไปนี้

- อาหารสัตว์ปลอมปน

- อาหารสัตว์ผิดมาตรฐาน
- อาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพ
- อาหารสัตว์ที่มิได้ขึ้นทะเบียนฯ
- อาหารสัตว์ที่อธิบดีสั่งเพิกถอนทะเบียน
- อาหารสัตว์อื่นที่รัฐมนตรีกำหนด

คุณภาพหรือมาตรฐานของวัตถุดิบอาหารสัตว์ ที่ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนด

ชนิดวัตถุดิบ	คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนัก							
	โปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ	ไขมัน ไม่มากกว่าร้อยละ	กาก ไม่มากกว่าร้อยละ	ความชื้น ไม่มากกว่าร้อยละ	เถ้า ไม่มากกว่าร้อยละ	เกลือ ไม่มากกว่าร้อยละ	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส
กากถั่วเหลือง	42	7	8	13	8	-	-	-
กากถั่วลิสง	42	10	8	12	13	-	-	-
ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1	60	-	2	10	26	3	-	-
ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 2	55	-	2	10	28	3	-	-
ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 3	50	-	2	10	30	3	-	-
รำละเอียด	12	*15	8	11	10	-	-	-
รำหยาบ	5	*1	28	11	18	-	-	-
รำสกัดน้ำมัน	14.5	*3	15	13	14	-	-	-
ข้าวโพดป่น เกรด 1,2	8/7.5	*2	3	13	2	-	-	-
ข้าวโพดเมล็ด เกรด 1,2	8/7.5	*2	3	14.5	2	-	-	-
ปลาและกระดูกปลาป่น	40	18	2	10	33	3	-	-
ถั่วเหลืองอบ	36	*15	7	11	6	-	-	-
ขนสัตว์ปีกป่น	**80	4	1.5	11	4	-	-	-
เนื้อป่น	***54	15	4	10	29	-	7	3

เนื้อปนสกัดไขมัน	***60	5	4	10	29	-	7	3
เนื้อและกระดูกป่น (50%)	***50	15	4	10	32	-	8	3
เนื้อและกระดูกป่น (45%)	***45	15	4	10	35	-	9	4

หมายเหตุ * ไขมันน้อยกว่า

** ค่า Pepsin Digestibility ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของโปรตีน

*** ค่า Pepsin Digestibility ไม่น้อยกว่าร้อยละ 82 ของโปรตีน

ที่มา :

1. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนด ชื่อ ประเภท ชนิด หรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิด หรืออายุของสัตว์ คุณภาพ หรือมาตรฐาน ของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2538 ประกาศ ณ วันที่ 3 พฤษภาคม 2538

2. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนด ชื่อ ประเภท ชนิด หรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิด หรืออายุของสัตว์ คุณภาพ หรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 9) พ.ศ. 2540 ประกาศ ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2540

3. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนด ชื่อ ประเภท ชนิด หรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิด หรืออายุของสัตว์ คุณภาพ หรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2541 ประกาศ ณ วันที่ 21 พฤษภาคม 2541

4. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนด ชื่อ ประเภท ชนิด ลักษณะคุณภาพและมาตรฐานของอาหารสัตว์ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2541

5. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนด ชื่อ ประเภท ชนิด ลักษณะคุณภาพและมาตรฐานของ อาหารสัตว์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2534

สำหรับอาหารสัตว์ที่ควบคุม 5 ประเภทตามกฎหมายควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์มีการกำหนด ข้อห้ามมิให้ผู้ใดผลิตเพื่อขาย หรือนำเข้าเพื่อขายซึ่งอาหารสัตว์ดังต่อไปนี้

(1) อาหารสัตว์ปลอมปน

(2) อาหารสัตว์ผิดมาตรฐาน

(3) อาหารสัตว์อาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพ

(4) อาหารสัตว์ที่มิได้ขึ้นทะเบียนฯล

(5) อาหารสัตว์ที่อธิบดีสั่งเพิกถอนทะเบียน

(6) อาหารสัตว์อื่นที่รัฐมนตรีกำหนด

อาหารสัตว์ปลอมปน ได้แก่ อาหารสัตว์ที่ใช้วัตถุอื่นเป็นส่วนผสมไม่ตรงกับที่ขึ้นทะเบียนไว้ ยกเว้นวัตถุที่อาจมีได้ตามธรรมชาติตามที่รัฐมนตรีกำหนด

อาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพ ได้แก่ อาหารสัตว์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) อาหารสัตว์ที่ล่วงอายุไปจากที่แสดงไว้ในฉลาก

(2) อาหารสัตว์เป็นรา บูดเน่า หรือมีวัตถุมีพิษเจือปนอาจเป็นอันตรายแก่สัตว์ ตามลักษณะหรือปริมาณที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

(3) อาหารสัตว์ที่บรรจุในภาชนะที่ต้องห้ามตามมาตรา 6 (7)

ลักษณะของอาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดดังนี้

(1) มีเชื้อซัลโมเนลลา (Salmonella spp.)

(2) มีเชื้อแบคทีเรียปริมาณมากกว่า 8×10^6 โคโลนีต่อหนึ่งกรัมของน้ำหนักอาหารสัตว์ประเภทวัตถุดิบวัตถุที่ผสมแล้ว ชนิดอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปและหัวอาหารสัตว์ ยกเว้นอาหารสัตว์ที่มีสารเสริม ชีวนะผสมอยู่

(3) มีเชื้อราปริมาณมากกว่า 1×10^5 โคโลนีต่อหนึ่งกรัมของน้ำหนักอาหารสัตว์ ยกเว้นข้าวโพดป่นมากกว่า 5×10^5 โคโลนีต่อหนึ่งกรัมของน้ำหนักอาหารสัตว์ประเภทวัตถุดิบ วัตถุที่ผสมแล้วชนิดอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปและหัวอาหารสัตว์ ยกเว้นอาหารสัตว์ที่มีสารเสริมชีวนะผสมอยู่

(4) มีปริมาณอะฟลาทอกซินในประเภทดังต่อไปนี้

(ก) ประเภทวัตถุดิบ

กากถั่วเหลือง มากกว่า 50 ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม

กากถั่วลิสง	มากกว่า 500 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	
ปลาป่น	มากกว่า 40 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	
รำข้าว :- รำละเอียด, รำหยาบ, รำสกัดน้ำมัน	มากกว่า 50 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	
ข้าวโพดป่น	มากกว่า 100 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	
ข้าวโพดเมล็ด	มากกว่า 100 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	

(ข) ประเภทวัตถุที่ผสมแล้ว

1. หัวอาหารสัตว์

หัวอาหารไก่	มากกว่า 50 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	
หัวอาหารเป็ด	มากกว่า 40 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	
หัวอาหาร โค-กระบือ	มากกว่า 100 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	
หัวอาหารสุกร	มากกว่า 50 ไมโครกรัมต่อหนึ่ง
กิโลกรัม	

อาหารสัตว์สำเร็จรูป

อาหารสำเร็จรูปไก่ไข่	มากกว่า 100	ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม
อาหารสำเร็จรูปไก่เนื้อ	มากกว่า 100	ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม
อาหารสำเร็จรูปเป็ด	มากกว่า 30	ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม
อาหารสำเร็จรูปสุกรแรกเกิดถึงน้ำหนัก 15 กิโลกรัม	มากกว่า 50	ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม
อาหารสำเร็จรูปสุกรถึงน้ำหนัก 15 กิโลกรัมขึ้นไป	มากกว่า 100	ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม
อาหารสำเร็จรูปโคอายุไม่เกิน 1 ปี	มากกว่า 100	ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม
อาหารสำเร็จรูปโคอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป	มากกว่า 200	ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม

ลักษณะของอาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดดังนี้

- มีเชื้อซัลโมเนลลา (Salmonella spp.)
- มีเชื้อแบคทีเรียปริมาณมากกว่า 8 x 10 6 โคโลนีต่อหนึ่งกรัมของน้ำหนักอาหารสัตว์ประเภทวัตถุดิบวัตถุที่ผสมแล้ว ชนิดอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปและหัวอาหารสัตว์ ยกเว้นอาหารสัตว์ที่มีสารเสริมชีวนะผสมอยู่
- มีเชื้อราปริมาณมากกว่า 1 x 10 5 โคโลนีต่อหนึ่งกรัมของน้ำหนักอาหารสัตว์ ยกเว้นข้าวโพดป่นมากกว่า 5 x 10 5 โคโลนีต่อหนึ่งกรัมของน้ำหนักอาหารสัตว์ ประเภทวัตถุดิบวัตถุที่ผสมแล้วชนิดอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปและหัวอาหารสัตว์ ยกเว้นอาหารสัตว์ที่มีสารเสริมชีวนะผสมอยู่

มีปริมาณอะฟลาทอกซิน

ผู้ประกอบการที่ผลิตนำเข้า ขายอาหารสัตว์ ดังกล่าวข้างจะมีความผิดตามกฎหมาย

สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ เปิดบริการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์

ก.บุคคลทั่วๆไป

1.ก.รายการตรวจวิเคราะห์ที่ดำเนินการ

1.1ก.โปรตีน

1.2ก. ไขมัน

1.3ก. กาก

1.4ก ความชื้น

1.5ก เถ้า

1.6ก ทราย

1.7ก ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้

1.8ก สิ่งปลอมปนทางกายภาพ

1.9ก Aflatoxin

2.ก.อัตราค่าบริการ

2.1ก. วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน 250 บาท/ตัวอย่าง

2.2ก. วิเคราะห์ปริมาณไขมัน 200 บาท/ตัวอย่าง

2.3ก. วิเคราะห์ปริมาณกาก 200 บาท/ตัวอย่าง

2.4ก. วิเคราะห์ปริมาณความชื้น 100 บาท/ตัวอย่าง

2.5ก. วิเคราะห์ปริมาณเถ้า 150 บาท/ตัวอย่าง

2.6ก. วิเคราะห์ปริมาณทราย 250 บาท/ตัวอย่าง

2.7ก. วิเคราะห์การปลอมปนขนไก่ในปลาป่น 200 บาท/ตัวอย่าง

2.8ก. วิเคราะห์การปลอมปนอื่นๆในปลาป่น 300 บาท/ตัวอย่าง

2.9ก. การวิเคราะห์ปริมาณ อะฟลาทอกซิน(Aflatoxin) 500 บาท /ตัวอย่าง

2.10ก. การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณอะฟลาทอกซิน 700 บาท/ตัวอย่าง

2.11ก. การวิเคราะห์ค่า ยูรีเอส แอคทิวิตี้ (Urease Activity) 200 บาท/ตัวอย่าง

3.ก.การขอใช้บริการ

3.1ก. เขียนชื่อหรือชนิดอาหารสัตว์ และรายการที่ต้องการวิเคราะห์ในใบคำร้อง ให้ชัดเจน

3.2ก. แจ้งความประสงค์ขอทราบผลวิเคราะห์ว่าต้องการรายงายผล การวิเคราะห์ ในรายนาม ผู้ใด ต้องการจะ มารับผลเอง หรือให้ส่งตอบทาง ไปรษณีย์ ถ้าต้องการให้ส่งรายงานผลทางไปรษณีย์ โปรดสอดแสตมป์ ราคา 2 บาท แนบมาด้วย ทั้งนี้เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ในการทราบผล วิเคราะห์ของท่าน

3.3ก. กรณีที่ท่านต้องการนำผลการวิเคราะห์ไปประกอบคำ ขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ ให้ระบุราย ละเอียดตัวอย่างให้ชัดเจนตรง กับเอกสารการขึ้นทะเบียน หากต้องการแก้ไข ให้แจ้งเจ้าหน้าที่รับคำ ร้อง

4.ก.ลักษณะของอาหารสัตว์ที่ส่งวิเคราะห์

4.1ก. เป็นอาหารผสมสำเร็จรูปหรือวัตถุดิบอาหารสัตว์ หรืออาหารสัตว์ หรืออาหารสัตว์ อุตสาหกรรม

4.2ก. ต้องเป็นอาหารสัตว์ที่แห้ง ไม่เปียกชื้น สามารถบดได้ด้วยเครื่องบดอาหารสัตว์ โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการทำแห้งหรือสกัดไขมันก่อนการบด 5.ก.การบรรจุตัวอย่างเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์

5.1 ก . สุ่มตัวอย่างจากภาชนะบรรจุใหญ่ให้เป็นตัวแทนของตัวอย่างทั้งหมด นำมาประมาณ 300 – 500 กรัม บรรจุถุงหรือกล่องพลาสติกที่สะอาดแห้งและปิดสนิทพร้อมบรรจุลงใน ถุงกระดาษ หรือกล่องกระดาษที่ทึบแสง เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของตัวอย่าง

5.2 ก. เก็บรักษาตัวอย่างก่อนนำมาส่งมิให้เปียกชื้นหรือถูกความร้อนแสงจนน้ำระเหย ออกจาก ตัวอย่าง หรือปน เปื้อนด้วยสิ่งอื่นใดก่อนนำมาส่งวิเคราะห์

5.3 ก . ทำหมายเลขหรือข้อสังเกตพร้อมชนิดตัวอย่าง ชื่อผู้ส่งกำกับอยู่กับตัวอย่าง แต่ละถุงหรือกล่อง เพื่อป้องกันการสับสนของตัวอย่างทำให้เกิดความผิดพลาด ในการรายงานผลวิเคราะห์

6.ก. สถานที่ติดต่อและส่งตัวอย่าง

6.1 ก. ส่วนบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ถนนติวานนท์ ต. บางกะดี อ. เมือง จ. ปทุมธานี 12000 โทร. 02-963-9213

6.2 ก .สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดที่ผู้ใช้บริการสะดวก

7. ก. การส่งตัวอย่างและการชำระเงิน

7.1 ก . ถ้าผู้ใช้บริการสามารถติดต่อด้วยตัวเอง ให้นำตัวอย่างประมาณ 300 – 500 กรัม พร้อมเงินค่าบริการตรวจวิเคราะห์ไปชำระตามจำนวนตัวอย่างและรายการที่ตรวจวิเคราะห์

7.2 ก . ในกรณีที่ผู้ใช้บริการไม่สามารถไปสถานที่ติดต่อได้ ให้ส่งตัวอย่างอาหารสัตว์ที่บรรจุถุงหรือภาชนะพลาสติกปิดสนิทและบรรุในถุงหรือกล่องกระดาษทึบแสง (ประมาณ 300 – 500 กรัม) ทางไปรษณีย์ พร้อมธนาณัติสั่งจ่าย ปท. ราชเทวี ถึงผู้อำนวยการกองคลังกรมปศุสัตว์ ราชเทวี พญาไท กรุงเทพฯ 10400 ตามจำนวนตัวอย่างและรายการที่ตรวจวิเคราะห์ หากชำระเงินไม่ครบถ้วน หน่วยงานจะพิจารณาดำเนินการตามเงินที่ได้รับ

8.ก. สถานที่ติดต่อและส่งตัวอย่าง

8.1 ก . ส่วนบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ โทร. 0-2963-9213

8.2 ก . กลุ่มตรวจสอบคุณภาพอาหารสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ถนนติวานนท์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทร. 0-2963-9211

จากข้อมูลดังกล่าวจะพบว่า ซีลาลีโนนไม่ได้ถูกควบคุมซึ่งทำให้เกษตรต้องทำการ ตรวจติดตามวัตถุดิบอาหารสุกรด้วยตนเอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยเกี่ยวกับ ปัญหาสารพิษเชื้อราซีราลีโนน

คุณ สุทธฤทัย เชิญขวัญมา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์
จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

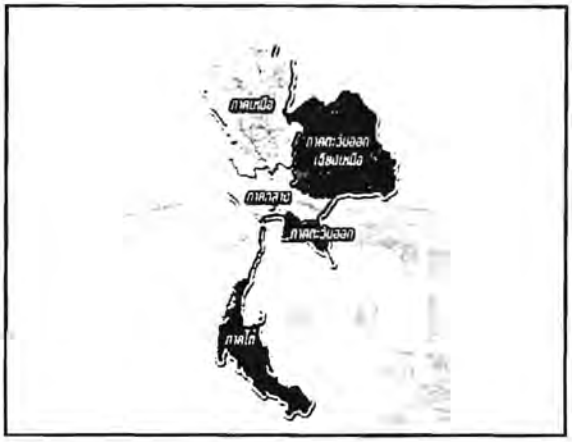
ขั้นตอนและวิธีการเก็บตัวอย่าง

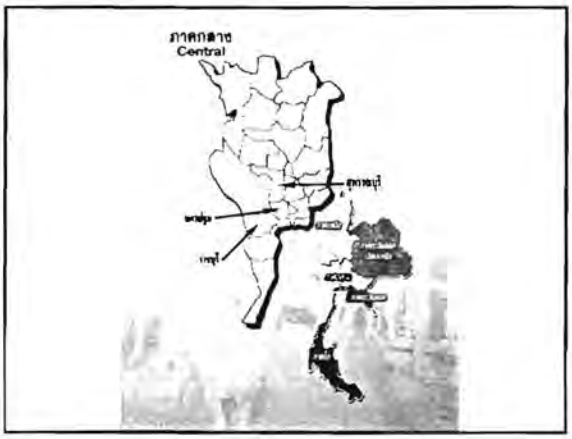
1. เก็บตัวอย่างวัตถุดิบ โดยใช้ฉ่ำ
2. วัดอุณหภูมิของตัวอย่างวัตถุดิบ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
3. วัดความชื้นสัมพัทธ์ของโรงเก็บวัตถุดิบ โดยใช้ไฮโกรมิเตอร์
4. สัมภาษณ์คนงานในฟาร์ม โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังทั่วไปและสุขภาพ
5. สัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มเกี่ยวกับการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปริมาณที่สั่งซื้อ แหล่งที่ซื้อ (ในประเทศ-ต่างประเทศ) ระยะเวลาการใช้วัตถุดิบจนหมด

การสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม :

กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา

Zearalenone ในอาหารสัตว์



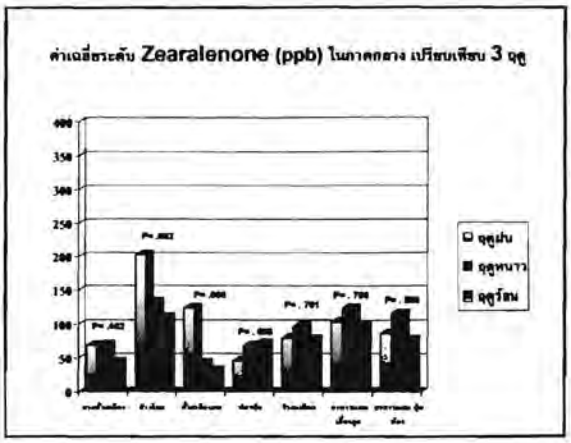


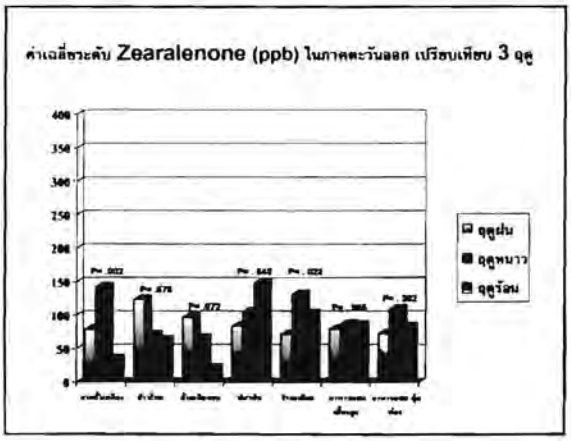
ขั้นตอนและวิธีการเก็บตัวอย่าง

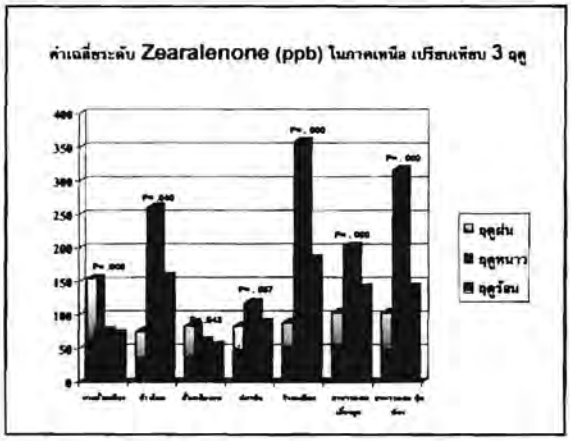
1. เก็บตัวอย่างวัตถุดิบ โดยใช้ถ้ำ
2. วัดอุณหภูมิของตัวอย่างวัตถุดิบ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
3. วัดความชื้นสัมพัทธ์ของโรงเก็บวัตถุดิบ โดยใช้ไฮโกรมิเตอร์
4. สัมภาษณ์คนงานในฟาร์ม โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังทั่วไปและสุขภาพ
5. สัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มเกี่ยวกับการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปริมาณที่สั่งซื้อ แหล่งที่ซื้อ (ในประเทศ-ต่างประเทศ) ระยะเวลาการใช้วัตถุดิบจนหมด

ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับ Zearalenone (ppb) (รวมทุกเดือน) เปรียบเทียบระหว่างฤดู

[illegible]	P value ([illegible])	[illegible]	P value
[illegible]	0.004	[illegible]	0.998
		[illegible]	0.004
		[illegible]	0.010
[illegible]	0.614	[illegible]	0.895
		[illegible]	0.994
		[illegible]	0.678
[illegible]	0.000	[illegible]	0.053
		[illegible]	0.001
		[illegible]	0.319
[illegible]	0.475	[illegible]	0.659
		[illegible]	0.848
		[illegible]	0.997
[illegible]	0.000	[illegible]	0.001
		[illegible]	0.189
		[illegible]	0.072

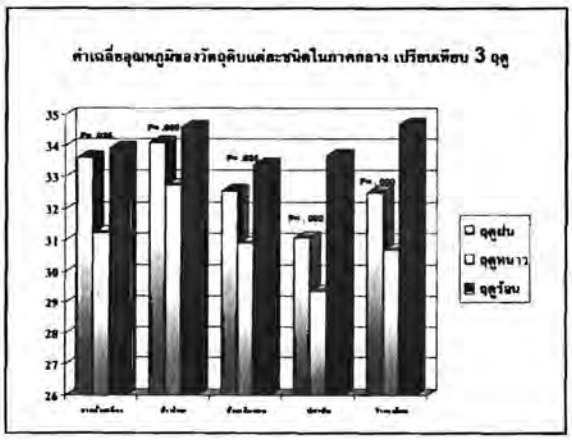




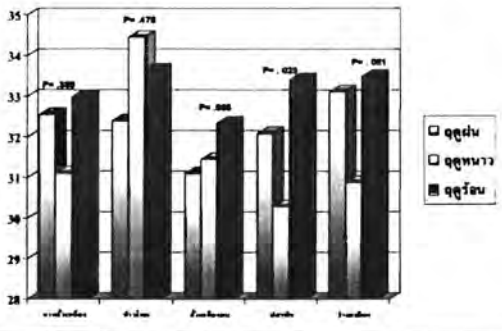


ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ(รวมทุกเดือน) เปรียบเทียบระหว่างฤดู

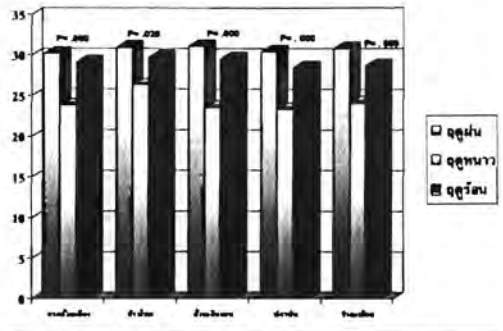
[illegible]	P value ([illegible])	[illegible]	P value
[illegible]	0.000	[illegible]	0.003
		[illegible]	1.000
		[illegible]	0.007
[illegible]	0.338	[illegible]	5.596
		[illegible]	0.997
		[illegible]	0.564
[illegible]	0.001	[illegible]	0.006
		[illegible]	0.979
		[illegible]	0.008
[illegible]	0.000	[illegible]	0.001
		[illegible]	0.852
		[illegible]	0.002
[illegible]	0.000	[illegible]	0.001
		[illegible]	0.874
		[illegible]	0.001



ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของวัตถุดิบแต่ละชนิดในภาคตะวันออก เปรียบเทียบ 3 ฤดู



ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของวัตถุดิบแต่ละชนิดในภาคเหนือ เปรียบเทียบ 3 ฤดู



ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความชื้นในโรงเก็บวัตถุดิบ เปรียบเทียบ 3 ฤดู

วัตถุดิบ	P value (รวมทุกฤดู)	ฤดู	P value
รวมทุกภาค	.002	ฝน - หนาว	.008
		ฝน - ร้อน	.015
		หนาว - ร้อน	.593
ภาคกลาง	.007	ฝน - หนาว	.033
		ฝน - ร้อน	.302
		หนาว - ร้อน	.173
ภาคตะวันออก	.743	ฝน - หนาว	.915
		ฝน - ร้อน	.749
		หนาว - ร้อน	1.000
ภาคเหนือ	.017	ฝน - หนาว	.067
		ฝน - ร้อน	.075
		หนาว - ร้อน	1.000

จำนวนวัตถุดิบที่มีระดับ Zearalenone (ppb) เกิน 100 ppb เปรียบเทียบระหว่างแหล่งที่ซื้อ

วัตถุดิบ	แหล่งที่ซื้อ	จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บมาได้	จำนวนตัวอย่างที่มีค่า ppb >100 ppb	% ตัวอย่างที่มีค่า ppb >100 เปรียบเทียบตัวอย่างทั้งหมด
ภาคตะวันออก	ในประเทศ	71	23	32.4
	ต่างประเทศ	13	4	30.8
	ไม่มีข้อมูล	3		
ข้าวโพด	ในประเทศ	69	30	43.5
	ต่างประเทศ	4	0	0.0
	ไม่มีข้อมูล	14		
กากถั่วเหลือง	ในประเทศ	66	13	19.7
	ต่างประเทศ	13	4	30.8
	ไม่มีข้อมูล	8		
ปลาป่น	ในประเทศ	41	10	24.4
	ต่างประเทศ	28	15	53.6
	ไม่มีข้อมูล	18		
รำละเอียด	ในประเทศ	82	43	52.4
	ไม่มีข้อมูล	5		

การออกแบบทางวิศวกรรมที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหา ZEARALENONE

น.ส ขวัญยืน ศรีเปารยะ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข

Conditionหรือตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของเชื้อราที่สร้างซีราลีโนน

- หัวเชื้อ – ตัวเชื้อเริ่มต้น มาจาก วัตถุดิบ การตกค้างจากขอบไซโล
- สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
  - อุณหภูมิ~ 28 องศาเซลเซียส – 30 องศาเซลเซียส
  - ความชื้นสัมพัทธ์ 22-25 %
  - อาหารที่เหมาะสม ได้แก่ วัตถุดิบที่นำมาผสมเป็นอาหาร
  - อากาศ เชื้อราชอบอากาศ
  - ใช้เวลา 2-3 วันในการเจริญเติบโตและสร้างสาร toxin
  - สถานที่/ภาชนะที่เชื้ออยู่

การออกแบบทางวิศวกรรมที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหา

ZEARALENONE

โดย

ขวัญยืน ศรีเปารยะ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กระทรวงสาธารณสุข

Conditionหรือตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของเชื้อราที่สร้างซีราลีโนน

1. หัวเชื้อ – ตัวเชื้อเริ่มต้น มาจาก วัตถุดิบ การตกค้างจากขยบไซโล
2. สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
   - อุณหภูมิ~ 28 องศาเซลเซียส – 30 องศาเซลเซียส
   - ความชื้นสัมพัทธ์ 22-25 %
   - อาหารที่เหมาะสม ได้แก่ วัตถุดิบที่นำมาผสมเป็นอาหาร
   - อากาศเชื้อราชอบอากาศ
   - ใช้เวลา 2-3 วันในการเจริญเติบโตและสร้างสาร toxin
   - สถานที่/ภาชนะที่เชื้ออยู่

สรุปรายงานการประชุม เรื่อง การสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม: กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนนในอาหารสัตว์

วันเสาร์ที่ 25 กันยายน 2547 เวลา 8.00-16.00 น.

ณ ห้องทับทิม โรงแรมเวลล์ จังหวัดนครปฐม

วัตถุประสงค์

เพื่อให้เกิดการปรึกษาหารือร่วมกันเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนน (Zearalenone) ในอาหารสัตว์ ซึ่งจะทำให้ทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานการณ์ปัจจุบัน สภาพปัญหา การจัดการ และแนวทางที่จะนำไปใช้ในการลดความเสี่ยงของสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนนในอาหารสัตว์ของประเทศไทยต่อไป

สรุปผลการประชุม

1. ได้จัดให้มีการบรรยายเกี่ยวกับซีราลีโนนดังหัวข้อต่อไปนี้
   - ความเป็นมา ปัญหาสารพิษเชื้อราซีราลีโนน และแนวทางการแก้ไขปัญหา
   - การจัดการปัญหาการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อการผลิตอาหารสัตว์ของประเทศไทย
   - ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาสารพิษเชื้อราซีราลีโนน
   - การจัดทำ Good Manufacturing Practice (GMP) เพื่อลดการปนเปื้อนของซีราลีโนน
   - การออกแบบทางวิศวกรรมที่เหมาะสมเพื่อการแก้ไขปัญหาซีราลีโนน
   - ระบบคุณภาพ (Quality system) และการตรวจติดตาม (Monitoring) การปนเปื้อนของซีราลีโนนในอาหารสัตว์
2. ที่ประชุมได้จัดให้มีการระดมสมองในกลุ่มผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อนำไปสู่การปรับแก้ปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อราซีราลีโนนในอาหารสัตว์ ซึ่งที่ประชุมได้ปรึกษาหารือกันในประเด็นปัญหาต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ปัจจุบัน พบว่ารำเป็นอาหารที่พบซีราลีโนนปนเปื้อนในปริมาณสูง ทั้งนี้ คาดว่าอาจเกิดจากการใช้ Spray น้ำขัดเมล็ดข้าว เนื่องจากวิธีนี้จะทำให้ความชื้นในข้าวสูง และอาจทำให้มีเชื้อราปนเปื้อนอยู่ในรำข้าวในปริมาณสูง ดังนั้นจึงควรให้ความรู้กับโรงงานในเรื่องการใช้ Spray น้ำขัดข้าวด้วย นอกจากรำแล้ว กากถั่วเหลืองก็เป็นอีกแหล่งหนึ่งที่พบเชื้อราซีราลีโนนปนเปื้อนอยู่ในปริมาณสูงเช่นกัน

- เนื่องจากการควบคุมการปนเปื้อนของสารพิษเชื้อราซีราลีโนนตามทฤษฎีนั้นสามารถทำได้โดยระบบ GMP แต่ปัญหาของฟาร์มส่วนใหญ่คือทำไม่ได้ เนื่องจากปัญหาเรื่องต้นทุนและงบประมาณ ซึ่งในเบื้องต้นนี้ได้มีการเสนอให้ใช้ "Mini GMP" กับฟาร์มก่อน แต่ประเด็นคือ การจูงใจให้มีการทำ GMP ในฟาร์มนั้นควรจะเริ่มต้นจุดใดก่อน?

- ปัจจุบันนี้ รัฐบาลได้สนับสนุนให้มีการทำฟาร์มมาตรฐานที่จะต้องมีการควบคุมดูแลทั้งเรื่องสุขภาพสัตว์ ความสะอาดของโรงงานอาหารสัตว์ และสิ่งแวดล้อมของฟาร์ม โดยกรมปศุสัตว์จะเป็นผู้ออกใบรับรองฟาร์มมาตรฐานให้ และโรงฆ่าสัตว์ก็ควรจะต้องรับสัตว์จากฟาร์มมาตรฐานเท่านั้น แต่พบว่าปัจจุบันมีฟาร์มมาตรฐานในประเทศไทยอยู่เพียงไม่ถึง 10% เท่านั้น และเกษตรกรยังให้ข้อสังเกตอีกด้วยว่าการสนับสนุนให้เกษตรกรทำเศรษฐกิจแบบพอเพียงนั้นขัดกับข้อกำหนดในเรื่องของฟาร์มมาตรฐานซึ่งเป็นฟาร์มที่จะต้องทำเป็นแบบระบบปิดและไม่ให้เลี้ยงสัตว์ต่างชนิดกันในบริเวณเดียวกัน ดังนั้นสำหรับเกษตรกรรายย่อยแล้ว การทำฟาร์มมาตรฐานนั้นเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณอย่างสูง

- เกษตรกรต้องการให้ภาครัฐรับผิดชอบในเรื่องการตรวจวัตถุดิบอาหารสัตว์ทั้งที่นำเข้าและที่มีจำหน่ายในประเทศ พร้อมทั้งให้ภาครัฐให้การรับรองด้านความปลอดภัยและมาตรฐานของอาหารสัตว์ให้แก่เกษตรกรด้วย โดยในเรื่องของวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้น ฟาร์มรายเล็กส่วนใหญ่จะไม่มีการตรวจสอบวัตถุดิบก่อน แต่จะซื้อวัตถุดิบจากแหล่งที่เชื่อใจกันได้เท่านั้น อย่างไรก็ดี จากการประชุมครั้งนี้ทำให้ทราบว่าในทางปฏิบัติจริงนั้นทางบริษัทผู้จำหน่ายวัตถุดิบอาหารสัตว์จะมีการออก Certificate of Analysis (COA) ของอาหารสัตว์ให้แก่ฟาร์มด้วย โดยเฉพาะฟาร์มใหญ่ๆ กล่าวคือฟาร์มใหญ่ๆ จะขอดู COA ของวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้นๆ ก่อนที่จะรับซื้อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อตกลงของฟาร์มผู้รับซื้อ ส่วนวัตถุดิบที่ไม่มี COA นั้นอาจส่งไปให้กับเกษตรกรรายเล็กแทน ทำให้วัตถุดิบที่เกษตรกรรายเล็กใช้นั้นอาจไม่ได้มาตรฐานก็ได้

จากการประชุมระดมสมองและหารือในการประชุมครั้งนี้ ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ควรให้ความรู้แก่เกษตรกรทั้งในฟาร์มเล็กและใหญ่ในเรื่องของสาเหตุของการปนเปื้อนของซีราลีโนนในอาหารสัตว์ และการดำเนินการที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับปัญหาการปนเปื้อนดังกล่าวในเบื้องต้น

2. ควรเน้นให้มีระบบการควบคุมทั้งวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ในฟาร์ม เพื่อให้ระดับการปนเปื้อนของซีราลีโนนในอาหารสัตว์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยภาครัฐควรเข้ามามีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือแก่เกษตรกรรายย่อยที่ไม่มีอำนาจต่อรอง เพื่อให้เกษตรกรไม่ต้องรับภาระในเรื่องค่าใช้จ่ายในส่วนของการควบคุมมาตรฐานการปนเปื้อนของซีราลีโนนในอาหารสัตว์

3. ควรพัฒนาระบบเครือข่ายการแลกเปลี่ยนข้อมูลทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลและปัญหาการปนเปื้อนของซีราลีโนนที่ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน

การสื่อความเสี่ยง

Vamesa Jane de la Paz (Valdea และ Fernandez, 1999) อ้างถึงหน่วยงานที่ให้คำจำกัดความของการสื่อความเสี่ยง (U.S. National Research Council, 1989) ว่า "เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ของการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็นระหว่างบุคคล กลุ่มคน หรือสถาบัน" โดยกลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กันในกระบวนการ และมีการสื่อสารกันในเรื่องลักษณะ ขนาด ความสำคัญ และการควบคุมความเสี่ยง ในอดีตที่ผ่านมาหน่วยงานของรัฐบาลมักได้รับมอบหมายโดยมีหน้าที่ตามกฎหมายในการคุ้มครองสาธารณชนในแง่ของสุขภาพและอนามัยจากสิ่งแวดล้อม และสื่อความเสี่ยงตามเป้าหมายของการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ในลักษณะหรือรูปแบบที่รัฐเป็นผู้ให้ข้อมูล และมีประชาชนเป็นผู้รับสาร เริ่มต้นจากบทความของ Starr (1969) ซึ่งกล่าวถึงระดับกั้น (Thresholds) ของความเสี่ยงต่อสาร แม้เป็นระดับซึ่งถือว่าสาธารณชนยอมรับได้ (acceptable risks) และหลักการ de minimis (de minimis risk principle) ซึ่งอ้างว่าหากความเสี่ยงต่ำกว่าความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น หนึ่งในล้านของประชากร ความเสี่ยงนั้นถือได้ว่ามีความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจากปกติน้อยมากจนเป็นศูนย์ โดยมีหลักการว่าวิทยาศาสตร์ควรเป็นฐานของการตัดสินใจ แต่ในระยะต่อมา แนวคิดในเรื่องการสื่อสารความเสี่ยงเป็น ไปแบบมีปฏิสัมพันธ์และมีพลวัต (dynamic) โดยคิดว่าบุคคลอยู่ภายใต้เงื่อนไขของประเพณี ค่านิยม และประสบการณ์ นั่นคือความเสี่ยงซึ่งไม่ใช่เป็นเรื่องของตัวเลขแต่เพียงอย่างเดียว แต่เป็น การหยั่งรู้ (perceive) ที่เกิดขึ้นต่อความสัมพันธ์ทางสังคมที่บุคคลคุ้นเคย เป็นกระบวนการทางสังคมซึ่งเป็นผลพวงจากสังคมที่ตนอาศัยอยู่ และโครงสร้างของอำนาจในสังคมนั้นๆ

แนวคิดดังกล่าวจึงเป็นแนวคิดในปัจจุบันที่ถือว่า การตัดสินใจใดๆ ที่ส่งผลต่อสุขภาพ อนามัย และสิ่งแวดล้อมของสาธารณชน มีความสำคัญเกินกว่าที่จะให้เจ้าหน้าที่หรือกลุ่มอื่นๆ มาตัดสินใจแทน และสาธารณชนต้องเป็นผู้ตัดสินใจด้วยตนเอง

การสื่อสารแบบปฏิสัมพันธ์และเน้นที่กระบวนการที่เชื่อถือได้ เช่น การแถลงการณ์ จุลสาร รวมทั้งการศึกษาวิจัยเชิงสังคมศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลจริงแนวลึก โดยผู้ที่ทำหน้าที่สื่อความเสี่ยงควรมั่นใจว่า

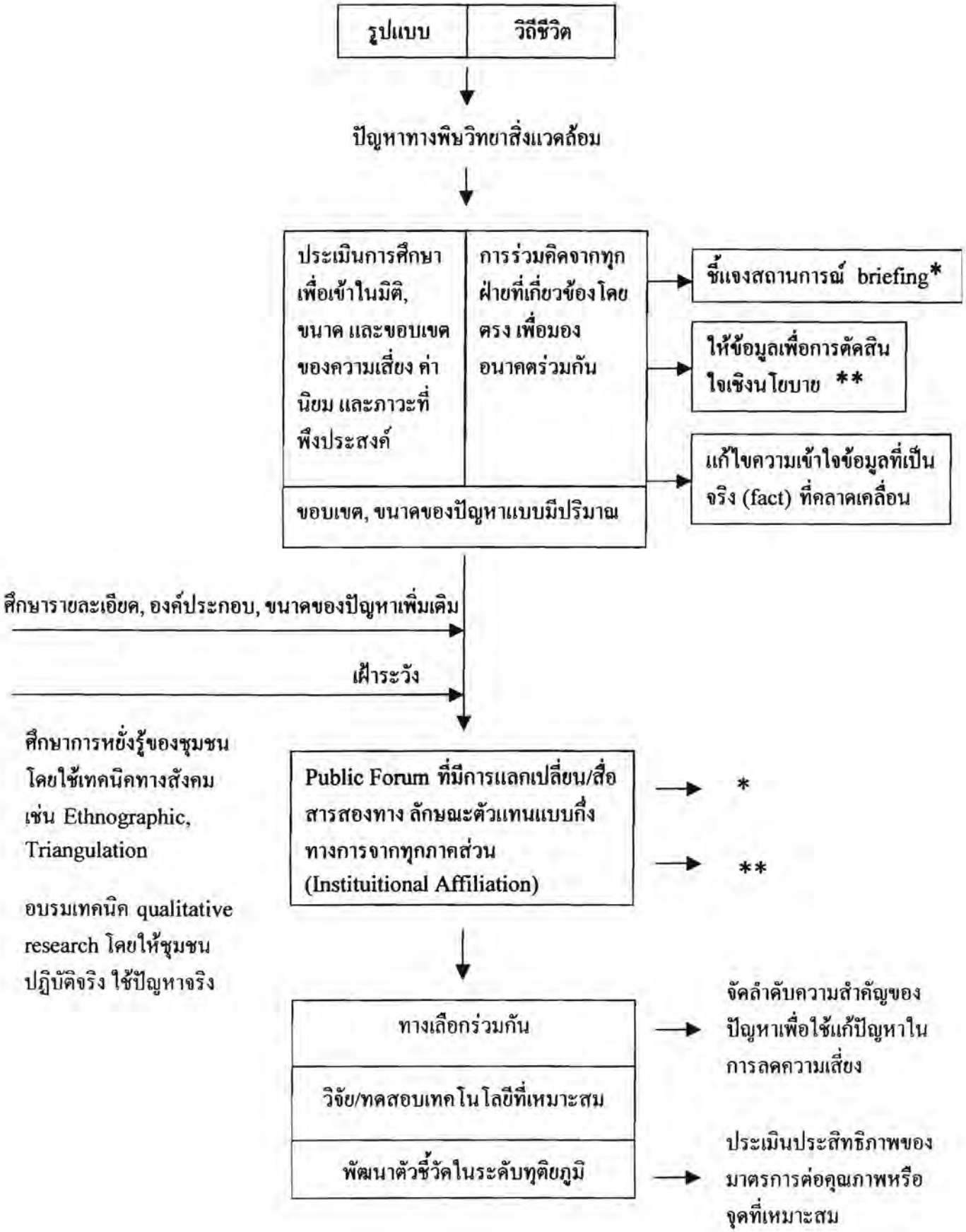
1. สาธารณชนมีข้อมูลเพียงพอและดีที่สุดที่ให้ได้ในองค์ความรู้ที่มี ณ ขณะนั้น
2. มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันอย่างเพียงพอและครอบคลุมทั่วถึง
3. มีความตระหนัก (awareness) ในประเด็นความเสี่ยง
4. สาธารณชนเข้าใจผลกระทบของการตัดสินใจของตนต่อชุมชน และผู้ที่จะเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลกระทบดังกล่าว

จิตวิทยาของการตัดสินใจ (Valdez และ Fernandez , 1999)

1. คนทั่วไปชอบความเรียบง่ายเพื่อรับมือกับความยุ่งยากต่างๆ คนทั่วไปมักเชื่อในนิสัย ประเพณี คำแนะนำจากเพื่อน

2. คนทั่วไปชอบใช้กฎหรือเกณฑ์ทั่วๆ ไป ซึ่งเป็น general bias ดังนั้นการทำกรอบให้ข้อความที่จะสื่อ (Framing) เช่น โอกาส 50% ที่จะเสียชีวิต และโอกาส 50% ที่จะรอดชีวิต จึงทำให้เกิดการรับข้อมูลที่ต่างกัน
3. คนทั่วไปมี biased optimism นั่นคือมีการหยั่งรู้ ว่ากิจกรรมที่มีความเสี่ยงนั้นเป็นสิ่งที่คุ้นเคยและควบคุมได้ คนทั่วไปมีความเชื่อต่อการประเมินของตนเอง ดังนั้นจึงทำให้ตนคิดว่าจะมีความเสี่ยงต่อสิ่งเหล่านั้นน้อย มีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า
    a. คนส่วนใหญ่เชื่อว่าตนมีทักษะและความชำนาญสูงในการขับรถ
    b. คนส่วนใหญ่เชื่อว่าตนมีความเสี่ยงต่ออันตรายในบ้านเรือนน้อยกว่าที่อื่นๆ ในสังคม
    c. คนส่วนใหญ่คิดว่าตนมีโอกาสน้อยกว่าความเป็นจริงในการเกิดหัวใจวาย
    d. คนจะจำสิ่งที่เห็นได้

จากแนวคิดเรื่องการสื่อความเสี่ยงดังกล่าวไปแล้วข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นต้นแบบของการสื่อสารความเสี่ยง เพื่อนำมาใช้ในการสื่อให้กลุ่มเกษตรกรได้รับสารความเสี่ยง เป็นการชี้แจงสถานการณ์ปัญหาการปนเปื้อนสารพิษซีราลีโนนโดยรวม พร้อมทั้งให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรได้นำข้อมูลที่ได้รับไปประกอบการตัดสินใจใดๆ และเพื่อเป็นการแก้ไขความเข้าใจในข้อมูลจริง (fact) ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งจะทำให้กลุ่มเกษตรกรได้พัฒนาศักยภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนสารพิษซีราลีโนนที่อาจเกิดขึ้น


รูปแบบ
วิถีชีวิต
ปัญหาทางพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม
ประเมินการศึกษาเพื่อเข้าในมิติ, ขนาด และขอบเขตของความเสี่ยง ค่านิยม และภาวะที่พึงประสงค์
การร่วมคิดจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องโดยตรง เพื่อมองอนาคตร่วมกัน
ขอบเขต, ขนาดของปัญหาแบบมีปริมาณ
ชี้แจงสถานการณ์ briefing*
ให้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเชิงนโยบาย **
แก้ไขความเข้าใจข้อมูลที่เป็นจริง (fact) ที่คลาดเคลื่อน
ศึกษารายละเอียด, องค์ประกอบ, ขนาดของปัญหาเพิ่มเติม
เฝ้าระวัง
ศึกษาการหยั่งรู้ของชุมชนโดยใช้เทคนิคทางสังคม เช่น Ethnographic, Triangulation
อบรมเทคนิค qualitative research โดยให้ชุมชนปฏิบัติจริง ใช้ปัญหาจริง
Public Forum ที่มีการแลกเปลี่ยน/สื่อสารสองทาง ลักษณะตัวแทนแบบกึ่งทางการจากทุกภาคส่วน (Instituitional Affiliation)
*
**
ทางเลือกร่วมกัน
วิจัย/ทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสม
พัฒนาตัวชี้วัดในระดับทุติยภูมิ
จัดลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อใช้แก้ปัญหาในการลดความเสี่ยง
ประเมินประสิทธิภาพของมาตรการต่อคุณภาพหรือจุดที่เหมาะสม

<u>เอกสารอ้างอิง</u> (reference)

พาลาภ สิงหเสนี. 2540. การประเมินความเสี่ยงจากพิษของวัตถุอันตราย : หลักการและการประยุกต์ใช้ กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Ahamed S et al. 2001. Signal transduction through the Ras/Erk pathway is essential for the mycoestrogen zearalenone-induced cell-cycle progression in MCF-7 cells. Mol Carcinog. 30:88-98.

Arukwe A,Grotmol T,Haugen TB,Knudsen FR and Gokscyr A.1999.Fish model for assessing the in vivo estrogenic potency of the mycotoxin zearale none and its metabolites.Sci Total Environ 236 (1-3):153-61.

Dees C,Foster JS,Ahamed S and Wimalasena J.1997.Dietary estrogens stimulate human breast cells to enter the cell cycle.Environmental Health Perspective 105 Suppl 3:633-6.

D.M. Pestonjee. 2000. Stress and Coping: The Indian Experience Second Edition. Sage Publications, New Delhi.

Fannigan B.1991.Mycotoxins (Chap.10) In : Toxic substances in crop plants. The Royal Society of Chemists.pp 226-257.

Fitzpatrick DW,Picken CA,Murphy LC and Buhr MM.1989. Measurtement of the relative binding affinity of zearalenone,alpha- zeralenone and beta-zearalenol for uterine and oviduct estrogen receptors in swine,rats and chickens:an indicator of estrogenic potencies.Comp Biochem Phsiol C94(2):691-4.

Grosse Y,Chekir-Ghedira L,Huc A,Obrecht-Pflumio S,Dirheime G,Bacha H and Pfohl-Leszkowicz A.1997.Retinol,ascorbic acid and alpha-tocopherol prevent DNA adduct formation in mice treated with the mycotoxins ochratoxin A and zearalenone.Cancer Lett 114(1-2):225-9.

Karagezian MK et al. 1995. The mycotoxin zearalenone as an initiator of free radical lipid peroxidation in mitochondrial and microsomal fractions of white rat liver. Dokl Akad Nauk. 341: 259-62.

Karagezian MK et al. 1997. Disruption of phospholipid metabolism and intensity of free radical oxidation of lipids in rat splenocyte membranes exposed to the myxotoxin zearalenone and the role of sodium thiosulfate in their leveling and correction. Dokl Akad Nauk. 354: 825-8.

Kollarczik B,Gareis M and Hanelt M.1994.In vitro transformation of the Fusarium mycotoxins deoxynivalenol and zearalenone by the normal gut microflora in pigs.Nat Toxins 2(3):105-1

Kordic B,Pribicevic S,Muntanola-Cvetkovic M,Nikolic P and Nikolic B.Experimental study of the effects of known quantities of zearalenone on swine reproduction.J Environ Pathol Toxicol Oncol 11(2):53-5.

Maaroufi K et al. 1996. Zearalenone induces modifications of haematological and biochemical parameters in rats. Toxicon. 34: 535-40.

Nuntharatanapong N, Suramana T, Chaemthavorn S, Zapuang K, Ritta E, Semathong S, Chuamorn S, Niyomwan V, Dusitsin N, Lohitnavy O, Sinhaseni P. 2001. Increase in tumour necrosis factor-alpha and a change in the lactate dehydrogenase pattern in plasma of workers exposed to aflatoxin-contaminated feeds. Arh Hig Rada Toksikol. 52: 291-8

Pfohl-Leszkovwicz A,Chekir-Ghedira L and Bacha H.1995.Genotoxicity of zearalenone,an estrogenic mycotoxin:DNA adduct formation in female mouse tissues.Carcinogenesis 16(10):2315-20.

Ragnar E. Lofatedt and Lynn Frewer. 1998. The Earthscan Reader in Risk and Modern Society. Earthscan Publications Ltd., London.

Sinhaseni P, Suramana T, Caemthavorn S, Zapuang K,Ritta E, Semathong S, Siriwat K, Talakul N, Lohitnavy O, Lohitnavy M, Niyomwun V and Dusitsin N.2000.Critical endpoints selected in a report system for aflatoxin occupation exposed population in Thailand. The Toxicologist 54(1) p.308.

Tomaszewski J,Mitureki R,Semczuk A,Kotorski J and Jakowicki J.1998.Tissue zearalenone concentration in normal,hyperplastic and neoplastic human endometrium.Ginekol Pol 69(5):363-6.

Ueno Y,Tashiro F and Kobayashi T.1983.Species differences in zearalenone reductase activity.Food Chem Toxicol 2(2):167-73.

Vanyi A,Bata A,Glauvits R and Kovacs F.1994.Perinatal oestrogen syndrome In swine.Acta Vet Hung 42(4):433-46.

Violet B. Valdea and Doreen G. Fernandez. 1999. Risky Ventures : Readings on Communication Health and Environmental News and Issues. The center for Communication Research and Training Department of Communication, Areneo de Manila University.

Yamashita A,Yoshizawa T,Aiura Y,Sanchez PC,Dizon EI,Aeim RH and Sadjono. 1995.Fusarium mycotoxins(fumonisins,nivalenol,and zearalenone) and aflatoxins in corn from southeast Asia.Biosci Biotechnol Biochem 59(9):1804-7.

ภาคผนวก 1

แบบสอบถาม

แบบสัมภาษณ์เรื่องการสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา Zearalenone ในอาหารสัตว์ (ชุด 1 สำหรับคนงาน)

ชื่อโรงงาน/ฟาร์ม..... วันที่เก็บข้อมูล.....

ก. ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ.....นามสกุล..... เพศ.....อายุ .....ปี
2. ที่อยู่ปัจจุบัน.....
3. การศึกษา 1. ประถมศึกษา 5. อนุปริญญา
   2. มัธยมศึกษาตอนต้น 6. ปริญญาตรี
   3. มัธยมศึกษาตอนปลาย 7. สูงกว่าปริญญาตรี
   4. อาชีวะศึกษา 8. อื่นๆ ระบุ.....
4. สถานภาพสมรส 1. โสด 2. แต่งงาน 3. แยกกันอยู่
   4. หย่าร้าง 5. หม้าย
5. เคยตั้งครรภ์.....ครั้ง ตายคลอด.....คน แท้งเอง.....ครั้ง ทำแท้ง.....ครั้ง
   บุตรตาย.....คน บุตรพิการ.....คน จำนวนบุตรมีชีวิต.....คน 0. ไม่มีบุตร
6. ท่านทำงานตำแหน่ง.....
7. ลักษณะงานที่ปฏิบัติ.....
8. ท่านทำงานที่นี่มานาน.....ปี.....เดือน
9. ท่านมีอาชีพเสริมหรือไม่ 1. ไม่มี 2. มี ระบุ.....
10. ก่อนที่ท่านจะมาทำงานที่โรงงานนี้เคยทำที่ใดมาก่อน.....
11. สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปในการทำงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
    1. มีความแออัด 2. แสง 3. เสียงดัง
    4. มีฝุ่นมาก 5. มีกลิ่นเหม็น 6. อื่นๆระบุ.....
12. อาชีพของสามีหรือภรรยาของท่าน
    1. ว่างงาน 2. เกษตรกรรม
    3. รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ 4. รับจ้างระบุ.....
    5. ค้าขาย/ประกอบธุรกิจส่วนตัว 6. เกษียณ / รับบำนาญ
    7. อื่นๆ ระบุ.....
13. ท่านมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนประมาณ.....บาท
14. ระยะเวลาในการทำงาน.....ช.ม./วัน ทำงานสัปดาห์ละ.....วัน
    ทำล่วงเวลา.....ช.ม./วัน ทำงานสัปดาห์ละ.....วัน

ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้เรื่องสารพิษ / เชื้อรา (ถามทุกข้อ)

15. ระดับความรู้เกี่ยวกับเชื้อรา

	ไม่รู้จัก/ไม่เคยได้ยิน	เคยได้ยินแต่ไม่รู้จัก	รู้บ้างเล็กน้อย *	รู้จักไม่มาก **	รู้จักดี ***
ซีราลีโนน					
อัลฟาท็อกซิน					
ออคร้าท็อกซิน					
ฟูโนมิซิน					
ทีทูท็อกซิน					
โวมิท็อกซิน					

* รู้จักบ้างเล็กน้อย = รู้จักบ้าง / มีความรู้เล็กน้อยว่าพบอยู่ในอาหารสัตว์ / รู้ว่าเป็นเชื้อราชนิดหนึ่ง

** รู้จักไม่มาก = รู้ว่ามีผลข้างเคียงต่อสิ่งมีชีวิต เป็นอันตราย *** รู้จักดี = รู้วิธีแก้ไข วิธีการลดปริมาณเชื้อราด้วยวิธีต่างๆ

16. ท่านผลิตอาหารใช้เฉพาะในฟาร์มหรือมีการจำหน่ายด้วยหรือไม่ 1. ไม่จำหน่าย 2. จำหน่าย

ข้อมูลการป้องกันตัวในขณะทำงาน

17. การแต่งกายหรือการใช้เครื่องป้องกันในการทำงาน

0. ไม่มีเครื่องป้องกัน 1. มีเครื่องป้องกัน ระบุ .....

ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ

18. ปัจจุบันท่านมีโรคประจำตัว / โรคที่เป็นต่อเนื่องหรือโรคเรื้อรังต่อไปนี้หรือไม่

โรค	ไม่มี	มี	ระยะเวลาที่เป็น	สภาพปัจจุบัน	
				หายแล้ว	ยังไม่หาย
โรคปอดระบุ.....					
โรคตับ					
โรคหัวใจ					
ความดันโลหิตสูง					
โรคเบาหวาน					
ไขมันในเลือดสูง					
โรคไต					
หอบหืด					
โรคภูมิแพ้					
ไซนัส					
โรคติดเชื้อทางลมหายใจ					
ไทรอยด์					
โรคเลือดระบุ.....					
มะเร็ง / เนื้องอก ระบุ.....					
อื่นๆ ระบุ					

19. ปัจจุบันท่านมีอาการต่อไปนี้หรือไม่

อาการ	ไม่มี	มี	ระยะเวลาที่เป็น	สภาพปัจจุบัน	
				หายแล้ว	ยังไม่หาย
ผิวหนังมีผื่นแดง คัน					
ปวดข้อ กล้ามเนื้อ ปวดหลัง					
อาการอ่อนเพลีย					
ใจสั่น					
ปวดศีรษะ					
เวียนศีรษะ มึนงง					
คลื่นไส้อาเจียน					
แน่นหน้าอก					
มือเท้าอ่อนแรง					
แขนขาชา					
นอนไม่หลับ					
คันตามผิวหนัง					
ปัสสาวะแสบ					
กลั้นปัสสาวะไม่อยู่					
กระเพาะปัสสาวะอักเสบเรื้อรัง					
อื่น ๆ ระบุ					

20. เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพโดยทั่วไป ท่านดูแลตนเองอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. ไม่ได้ทำอะไร 4. ไปโรงพยาบาล (ระบุ) 6. สถานีอนามัย
2. หาหมอพื้นบ้าน 5. ใช้ยาสมุนไพร 7. ซื้อยากินเอง
3. ห้องพยาบาลในโรงงาน 8. อื่นๆ ระบุ.....

21. การใช้ยา : ท่านมียาที่ใช้เป็นประจำหรือไม่ ถ้าใช้ท่านใช้ยาอะไร.....

<u>การใช้ชีวิตประจำวัน</u>

22. การสูบบุหรี่ 0. ไม่เคยสูบ 1. สูบ ท่านสูบมานาน..... วันละกี่มวน .....

23. การดื่มแอลกอฮอล์ 0. ไม่เคยดื่ม 1. ตามแต่โอกาส
2. ดื่ม มานานเท่าไร ..... เฉลี่ยดื่ม..... ครั้ง / สัปดาห์

24. การดื่มกาแฟ 0. ไม่ดื่ม 1. ดื่มทุกวัน 2. ดื่มทุกสัปดาห์ 3.ตามแต่โอกาส

25. การดื่มชา 0.ไม่ดื่ม 1. ดื่มทุกวัน 2. ดื่มทุกสัปดาห์ 3. ตามแต่โอกาส

ง. ข้อมูลด้านอนามัยเจริญพันธุ์

ข้อมูลสำหรับผู้หญิง

26. รอบเดือนมาปกติหรือไม่	0. ปกติ	1. ไม่ปกติ ระบุ .....
27. ในระหว่างรอบเดือนมีเลือดออกกระปริบกระปรอยหรือไม่	0. ไม่มี	1. มี ระบุ.....
28. เจ็บคัดเต้านมบ่อยครั้งหรือไม่	0. ไม่บ่อย	1. บ่อย ระบุ.....
29. มีตกขาวผิดปกติหรือไม่	0. ปกติ	1. ไม่ปกติ ระบุ.....
30. มีอาการคันที่อวัยวะเพศหรือไม่	0. ไม่มี	1. มี ระบุ .....
31. มีอาการบวมแดงที่อวัยวะเพศหรือไม่	0. ไม่มี	1. มี ระบุ .....
32. ปวดประจำเดือนมากขึ้นหรือไม่	0. ไม่ปวด	1. ปวด ระบุ .....
33. น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นหรือไม่	0. ไม่เพิ่ม	1. เพิ่ม ระบุ .....
34. มีสิว / ฝ้าเพิ่มขึ้นหรือไม่	0. ไม่เพิ่ม	1. เพิ่ม ระบุ .....
35. มีบุตรยากหรือไม่	0. ไม่ยาก	1. ยาก ระบุ .....
36. ท่านใช้ยาคุมกำเนิดหรือไม่	0. ไม่ใช้	1. ใช้ ระบุ .....

ข้อมูลสำหรับผู้ชาย

37. เคยมีอาการเจ็บเต้านมหรือไม่	0. ไม่มี	1. มี ระบุ .....
38. เต้านมโตขึ้นหรือไม่	0. ไม่โต	1. โต ระบุ .....
39. ความต้องการทางเพศลดลงหรือไม่	0. ไม่ลด	1. ลดระบุ .....
40. อวัยวะเพศแข็งตัวตอนเช้าหรือไม่	0. แข็ง	1. ไม่แข็ง ระบุ .....
41. อวัยวะเพศแข็งตัวก่อนมีเพศสัมพันธ์หรือไม่	0. แข็ง	1. ไม่แข็ง ระบุ .....
42. มีบุตรยากหรือไม่	0. ไม่ยาก	1. ยาก ระบุ .....

แบบสัมภาษณ์ชุดที่ 2 ข้อมูลจากฝ่ายผลิต

เรื่องการสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบที่มีส่วนร่วม: กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษ Zearalenone จากเชื้อราในอาหารสัตว์

ชื่อฟาร์ม.....รวมสุกรในฟาร์ม.....แม่.....ขุน.....อนุบาล.....รุ่น.....วันที่เก็บ.....

1. แหล่งที่มาของอาหาร **ผู้ให้ข้อมูล** ○ เจ้าของ ○ สัตวบาล ○ น.สพ. ประจำฟาร์ม **ในโรงเก็บวัตถุดิบ** อุณหภูมิ..... ความชื้น..... .....

อาหาร	แหล่งที่มาวัตถุดิบ		ปริมาณที่สั่งซื้อ / ครั้ง	ระยะเวลาที่สั่งซื้อ / ครั้ง	ลักษณะทางกายภาพ		หมายเหตุ
	ในประเทศ (จว.)	ต่างประเทศ			อุณหภูมิ	ความชื้น	
รำละเอียด							
รำข้าวหอมมะลิ							
รำสกัด							
ปลายข้าว							
กากถั่วเหลือง							
ถั่วเหลืองอบ							
ข้าวโพด							
ข้าวนึ่ง							
กากปาล์ม							
มันเส้น / มันบด							
ปลาป่น (ธรรมดา)							
ปลาป่น (อย่างดี)							
น้ำมัน.....							
อาหารผสมหมูอุ้มท้อง							
อาหารผสมแม่พันธ์							
อาหารสำเร็จรูป							

2. ปริมาณการสั่งซื้อและการใช้อาหาร

2.1 การสั่งซื้อ - เกณฑ์ในการเลือกซื้อ

☐ คุณภาพ เพราะ.....

☐ ราคา เพราะ .....

☐ แหล่งที่มา เพราะ.....

☐ อื่นๆ เพราะ.....

2.2 การใช้อาหาร ☐ ผสมอาหารให้กินหมดภายในหนึ่งวัน ☐ หลังจากที่ผสมแล้วใช้กี่วัน.....จึงหมด

2.3 ปริมาณอาหารที่ผสมต่อ 1 ครั้งใช้วัตถุดิบประมาณ ☐ 3-5 ตัน/วัน ☐ 5-6 ตัน/วัน ☐ 10 ตัน/วัน ☐ 11 ตัน /วัน ☐ 15 ตัน/วัน ☐ 30 ตัน/วัน ☐30-35 ตัน/วัน ☐ 1,000 กก./วัน ☐ 2,500 กก./วัน ☐ 2,000 กก. /วัน ☐ 4,000 กก./วัน ☐ อื่นๆ.....

3. การใช้สารจับพิษจากเชื้อรา ☐ ไม่ใช้สารจับพิษ ☐ ใช้สารจับพิษ ปริมาณที่ใช้สาร .....

ถ้าใช้ชื่อสารจับพิษ

☐1. Toxin binder ใช้ในหมู่..... ☐8 อลูมิโนซิลิเกต ใช้ในหมู่..... ☐14 Myconox

☐2. Mycotox ใช้ในหมู่..... ☐9. Detox ® ใช้ในหมู่..... ☐15 Zcolie ใช้ในหมู่.....

☐3. Condition Adc.ใช้ในหมู่..... ☐10 ซามีน ของ บ. Better ใช้ในหมู่..... ☐16 bentorileใช้ในหมู่.....

☐4. Biotox ® ใช้ในหมู่..... ☐11 เทอร์มีน 8 ใช้ในหมู่..... ☐17HSCAS ใช้ในหมู่.....

☐5. Mycofix ® ใช้ในหมู่..... ☐12. Aluminostion Silicate ใช้ในหมู่..... ☐18 Hibond ® ใช้ในหมู่.....

☐6 หินภูเขาไฟ ใช้ในหมู่..... ☐13 Mycosorp ใช้ในหมู่..... ☐19 Novewipws® ใช้ในหมู่

☐7 อื่นๆ.....

ข้อมูลฝ่ายบรรจุ ปริมาณอาหารสัตว์ที่บรรจุต่อวัน.....(น้ำหนัก/วัน)

4. ลักษณะทางกายภาพและสูตรอาหาร

วัตถุดิบ	วิธีการเก็บวัตถุดิบ	สูตรอาหาร (กก. / การผสม 1 ครั้ง)							หมายเหตุ
		หมูดูดนม	หมูเล็ก	หมูรุ่น	พ่อแม่พันธุ์	อุ้มท้อง	แม่เลี้ยงลูก	หมูใหญ่ (ขุน)	
รำละเอียด									
รำข้าวหอมมะลิ									
รำสกัด									
ปลายข้าว									
กากถั่วเหลือง									
ถั่วเหลืองอบ									
ข้าวโพด									
ข้าวนึ่ง									
กากปาล์ม									
มันเส้น									
มันบด									
ปลาป่น (ธรรมดา)									
ปลาป่น (อย่างดี)									
น้ำมันรำ									
อาหารสำเร็จรูป									
จุณหภูมิในอาหารผสม									
ความชื้นในอาหารผสม									

รูปแบบของฟาร์ม.....

.....

.....

แบบประเมินการประชุมเรื่อง"การสร้างรูปแบบเพื่อแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม: กรณีศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราซีราลีโนนในอาหารสัตว์"

ลักษณะงานของท่าน ..... เกษตรกร ..... ภาคเอกชน/โรงงาน

..... ภาคราชการ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

หัวข้อ	ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้ได้	ควรปรับปรุง
สถานที่ประชุมมีความเหมาะสมสำหรับการเดินทางมาร่วมประชุม					
สภาพห้องของสถานที่จัดประชุมมีความเหมาะสมกับจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม					
ห้องน้ำมีความสะอาดและเพียงพอ					
อาหารว่าง					
อาหารกลางวัน					
โสตทัศนูปกรณ์สำหรับการบรรยายมีความเหมาะสม					
เอกสารประกอบการบรรยายมีความเพียงพอและเหมาะสม					
การอำนวยความสะดวกของผู้จัดการประชุม					
วิทยากรมีความรู้ในเรื่องที่บรรยาย					
หัวข้อที่บรรยายมีประโยชน์กับงานของท่านและเป็นเรื่องที่ท่านสนใจ					
ความเหมาะสมของการแบ่งกลุ่มย่อย					
ความเหมาะสมของระยะเวลาในการประชุม					

- หัวข้อที่ท่านสนใจและคิดว่าเป็นประโยชน์กับท่านมากที่สุดในการประชุมครั้งนี้ คือ

.....

.....

- หัวข้อหรือเรื่องที่ท่านต้องการจะให้มีการเน้นหรือบรรยายในการประชุมครั้งต่อๆไป

.....

.....

- ข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับการจัดประชุมในเรื่องซีราลีโนนในอาหารสัตว์ครั้งต่อๆไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก 2

วิธีการตรวจวิเคราะห์โดยใช้ ELISA Test Kit

วิธีการทดสอบหาระดับ Zearalenone ในห้องปฏิบัติการโดยใช้ชุดทดสอบ (test Kit) ชื่อทางการค้า VEROTOX

VEROTOX

การตรวจหาปริมาณของสารพิษซีราลีโนน (ZEARALENONE)

เก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 2-8 °C ห้างแช่ในช่องแข็ง

ศึกษาวิธีการใช้อย่างละเอียด ก่อนทำการตรวจวิเคราะห์

ซีราลีโนน

สารพิษซีราลีโนนสร้างโดยเชื้อรา Fusarium graminearum ที่สร้างสารพิษ deoxynivalenol ซึ่งเจริญเติบโตบนธัญพืชที่เก็บในสภาพที่มีความชื้นสูงมากกว่า 18-20 % เป็นสารประกอบที่มีสมบัติคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน ทำให้สัตว์เพศเมียเป็นสัด มีอาการบวมที่อวัยวะสืบพันธุ์ มดลูกและต่อมน้ำนม เกิดการแท้ง ตัวอ่อนอ่อนแอผิดปกติ สัตว์เป็นหมัน สารพิษนี้พบได้ในหญ้าแห้งที่ขึ้นรา อาหารสัตว์อัดเม็ด ข้าวโพดที่มีความชื้นสูง ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ และงา ความรุนแรงของสารพิษขึ้นกับชนิดของสัตว์ โดยเฉพาะหมูจะไวต่อสารพิษนี้ แต่ในสัตว์ปีกจะมีความทนทานสูง การป้องกันสารพิษจากเชื้อราที่ดีที่สุดคือการตรวจในอาหารสัตว์หรืออาหาร ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวธัญพืชจนถึงผลิตภัณฑ์

หลักการวิเคราะห์

ชุดวิเคราะห์สารพิษซีราลีโนน Verotox ใช้หลักการของ ELISA ใช้เมธานอลผสมกับน้ำกลั่นสกัดสารพิษซีราลีโนน กรอง เจือจางตัวอย่าง แล้วนำไปผสมเข้ากับ Conjugate ใส่ลงใน Antibody-coated Well จับสารพิษที่อยู่ในตัวอย่างและ Conjugate จากนั้นล้าง แล้วนำมาเติม Substrated เพื่อทำปฏิกิริยากับ Enzyme ดูสีที่ปรากฏถ้าเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่าไม่มีสารพิษ มีน้อย ถ้าเป็นสีแดง มีสารพิษ

มาก หรืออ่านโดยใช้เครื่องอ่านค่าผ่านเลนส์กรองแสงที่ 650 nm ค่าที่ได้เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จาก Control แล้วคำนวณจะได้ค่าของสารพิษออกมาเป็นหน่วย ppb

ชุดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. Antibody-coated Microwells 48 wells (well ที่ไม่มีเครื่องหมายสีแดง)
2. Red-Marked Mixing Well 48 wells (well ที่มีเครื่องหมายสีแดง)
3. Control ความเข้มข้น 0, 50, 150, 300, 600 ppb บรรจุในขวดติดฉลากสีเหลือง
4. Conjugate บรรจุในขวดติดฉลากสีฟ้า ขนาดบรรจุ 7 มล.
5. Substrate บรรจุในขวดติดฉลากสีเขียว ขนาดบรรจุ 24 มล.
6. Red-Stopping บรรจุในขวดที่ติดฉลากสีแดง ขนาดบรรจุ 32 มล.
7. รายละเอียดการใช้

อุปกรณ์ที่ต้องการ

- เมธานอล เกรด ACS
- น้ำกลั่น
- กระบอกตวง
- ภาชนะบรรจุตัวอย่างสำหรับการสกัด และบีกเกอร์หรือฟาส
- กระดาษกรอง Whatman #1 หรือ วัสดุที่ใช้แทนกันได้
- กรวยกรอง
- เครื่องปั่นความเร็วรอบสูงพร้อมกับเหยือกความจุ 1 ลิตร
- เครื่องบด
- เครื่องชั่ง
- เครื่องอ่านค่า Microwell ที่ 650 nm
- ปิเปต 12 Channel
- ปิเปต และปิเปตทิป ขนาด 100 µL
- กระดาษซับน้ำ หรือวัสดุที่ใช้แทนกันได้
- Microwell holder
- Reagent boat
- นาฬิกาจับเวลา

การเตรียมและการสกัดตัวอย่าง

การสุ่มเก็บตัวอย่างควรสุ่มอย่างทั่วถึง นำมาผสมกัน แล้วทำการสุ่มอีกครั้งก่อนนำมาทำการสกัด เก็บรักษาตัวอย่างที่ยังไม่ได้ใช้ที่อุณหภูมิ 2-8 °C

1. การเตรียมเมธานอล 70 % โดยใช้เมธานอล ACS grade 7 ส่วนผสมน้ำกลั่น 3 ส่วน
2. นำตัวอย่างที่เก็บได้มาบดโดยประมาณ 75% ของตัวอย่างให้ละเอียดขนาด 20 mesh หรือเท่าผงกาแฟสำเร็จรูป
3. ผสมตัวอย่าง 5 กรัมกับเมธานอล 70% จำนวน 25 มล. ในภาชนะปิดสนิทเขย่าแรง ๆ 3 นาที หรือ ผสมตัวอย่าง 50 กรัมกับเมธานอล 70% จำนวน 250 มล. ผสมโดยใช้เครื่องปั่น 2 นาที
4. กรองด้วยกระดาษกรอง หรือวัสดุที่ใช้แทนกันได้ ให้ได้อย่างน้อย 5-15 มล.
5. ตัวอย่างที่สกัดได้ใช้ตรวจหาปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซิน และฟูโมนิซินได้

คำแนะนำ

- Substrate เป็นสารละลายสีฟ้าใส ถ้ามีสีฟ้าเข้มแสดงว่าใช้ไม่ได้ ควรเทออกจากขวดในปริมาณที่ต้องการวิเคราะห์เท่านั้น และห้ามเทที่เหลือกลับเข้าไปในขวด หลังจากเทออกมาแล้วเก็บให้พ้นจากแสงเมื่อยังไม่ได้ใช้

  จำนวน 1-8 ตัวอย่าง ใช้ Substrate 3 มล.

  จำนวน 9-20 ตัวอย่าง ใช้ Substrate 4 มล.

- Red Stop สารที่เหลือสามารถเทใส่ขวดเก็บไว้ใช้ได้

ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์

1. นำ Red-Marker Mixing well จำนวน 1 well/ 1 ตัวอย่าง รวม Control อีก 5 well ใส่เข้าไปในล็อคของ Microwell holder
2. นำ Antibody-coated Well มาเท่ากับจำนวนของ Mixing well ในข้อที่ 1 ใส่ในล็อค Microwell holder ทำเครื่องหมายไว้ที่ด้านข้างเพื่อป้องกันการสลับตัวอย่าง เก็บ well ที่ไม่ได้ใช้ใส่ในซองฟอยล์พร้อมสารดูดความชื้น ปิดให้สนิท
3. ดูด Conjugate จากขวดที่ติดฉลากสีฟ้าลงใน Mixing well ใส่ well ละ 10 µl
4. ใช้ทิปใหม่ทุกครั้งดูดตัวอย่างที่สกัดได้ (S) รวมทั้ง Control 100 µl ใส่ลงใน Mixing well โดยให้ Control อยู่ใน well อันแรก เรียงจากความเข้มข้นน้อยไปมาก แล้วใส่ตัวอย่างดังนี้

0	50	150	300	600	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Strip 1
S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	Strip 2

5. ใช้ปิเปต 12 Channel ผสมส่วนผสม โดยดูดขึ้นลง 3 ครั้ง จากนั้นย้ายส่วนผสม 100 µl ใส่ใน Antibody-coated Well เขย่าโดยการเลื่อนไปมาในแนวราบประมาณ 10 วินาที ตั้งทิ้งไว้นาน 5 นาทีที่อุณหภูมิห้อง (18-30°C) ทิ้ง Mixing well
6. ล้าง Antibody-coated well ด้วยน้ำกลั่นประมาณ 5 ครั้ง จากนั้นตามาเคาะเบา ๆ ให้หยดน้ำหมดบนผ้าหรือแผ่นกระดาษซับน้ำ
7. เปลี่ยนทิปใหม่ ท Substrate ที่บรรจุในขวดติดฉลากสีเขียว (ดูคำแนะนำ) ใส่ใน reagent boat ดูดจำนวน 100 µl ใส่ลงไปในแต่ละ well เขย่าเบา ๆ 10 วินาที ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
8. เติม Red stopping ที่บรรจุในขวดติดฉลากสีแดง จำนวน 100 µl ในทุก well
9. เขย่าเบา ๆ เช็ดด้านล่างของ well ให้แห้ง อย่าให้มีฟองอากาศ นำ Microwell ไปอ่านค่าผ่านเลนส์กรองแสง 650 nm ภายใน 20 นาที

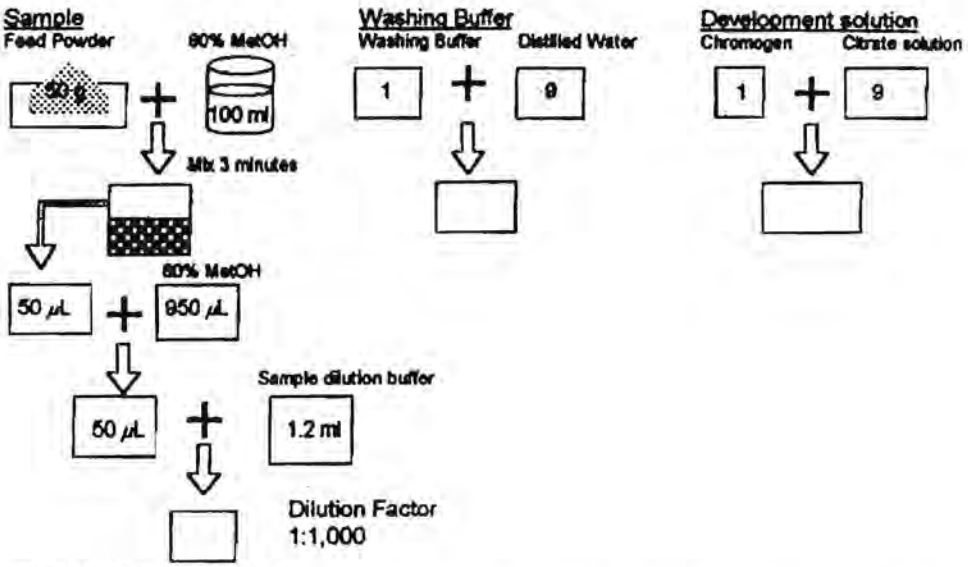
ข้อควรระวัง

- เมธานอลเป็นสารติดไฟ ต้องเก็บในภาชนะปิดสนิท ห่างจากความร้อน ประกายไฟ เปลวไฟ หรือลวันไฟ เป็นพิษเมื่อกินเข้าไปหรือสูดดมไอระเหย หลีกเลี่ยงการสัมผัสผิดหนัง
- เก็บรักษาชุดวิเคราะห์ที่อุณหภูมิ 2-8 °C ขณะที่ยังไม่ได้ใช้
- ไม่ใช้ชุดวิเคราะห์ที่หมดอายุ
- ไม่ใช้ส่วนประกอบต่างชนิดของชุดวิเคราะห์อื่นมาใช้วิเคราะห์
- การทดสอบแต่ละครั้งไม่ควรใช้เกิน 24 well
- ศึกษาเทคนิคการใช้ปิเปตอย่างถูกต้อง
- การจำเวลาต้องแม่นยำ
- ควรนำชุดวิเคราะห์วางไว้ที่อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 1 ชั่วโมงก่อนการวิเคราะห์ (68-82 °F)
- หลีกเลี่ยงการเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมากเป็นเวลานาน
- ห้ามนำชุดวิเคราะห์ไปแช่ช่องแช่เข็ง
- ขณะที่การวิเคราะห์ควรสวมเสื้อ ถุงมือ และสิ่งที่ช่วยป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสารพิษโดยตรง
- ใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่สะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษ โดยเฉพาะปิเปตทิป และเครื่องแก้ว ต้องล้างทำลายสารพิษทุกครั้ง

- ควรปรับ pH ของสารสกัดตัวอย่างที่เป็นกรดหรือเบสให้มีค่าระหว่าง 6-8 เขย่าขวดสารละลายทุกชนิดเบา ๆ ก่อนใช้

ZEARALENONE

PREPARATION



ASSAY PROCEDURE

	Blank	Bo	Standard (7)	Sample	Blank Sample
Well/Strip	1/1	2/1	3-8/1	1-8/2	
Sample Dilution Buffer	200	-	-	-	100
Standard solution	-	100	100	-	-
Sample	-	-	-	100	-
Enzyme	-	100	100	100	100

⇩ Shake 2-3 seconds

Incubation 30 minutes, T= 20-25°C

⇩ Wash 4 time

Development solution	200	200	200	200	200

⇩ Shake 2-3 seconds

Incubation 10 minutes, T= 20-25°C

Stop Solution	50	50	50	50	50

⇩ Read 450 nm. 60 minutes

Time = 40 minutes
Standard = 30, 80, 125, 250, 500 and 1,000 ppb